



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

GILBERTO JACÓ CARVALHO SANTOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO
ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2020

GILBERTO JACÓ CARVALHO SANTOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO
ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho.

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2020

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S237e Santos, Gilberto Jacó Carvalho
Educação ambiental crítica no açude Pindorama/BA : a relação
escola e comunidade por meio de práticas pedagógicas / Gilberto
Jacó Carvalho Santos ; orientadora Márcia Eliane Silva de
Carvalho. – São Cristóvão, SE, 2020.
177 f. : il.

Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade
Federal de Sergipe, 2020.

1. Ciências ambientais. 2. Educação ambiental – Bahia. 3.
Barragens e açudes – Recuperação. I. Carvalho, Márcia Eliane Silva
de, orient. II. Título.

CDU 37:502/504(813.8)

GILBERTO JACÓ CARVALHO SANTOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO
ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

APRESENTADA EM: ____/____/____.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho
DGE/PROFCIAMB/PPGEO/UFS

Prof.^a Dr.^a Sindiany Suelen Caduda dos Santos
NECATS/PROFCIAMB/UFS (Membro Interno)

Prof.^a Dr.^a Maria José Nascimento Soares
DED/PRODEMA/UFS (Membro Externo)

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de **Gilberto Jacó Carvalho Santos**, referente ao Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho
Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências
Ambientais PROFCIAMB/UFS
Universidade Federal de Sergipe – UFS.

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB da Universidade Federal de Sergipe (UFS), cessão de direitos para publicação eletrônica, empréstimo, reprodução desta Dissertação com finalidade para estudos e pesquisas científicas.

Gilberto Jacó Carvalho Santos

Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências
Ambientais PROFCIAMB/UFS
Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho

Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências
Ambientais PROFCIAMB/UFS
Universidade Federal de Sergipe – UFS.

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2020

AGRADECIMENTOS

Durante nossas vidas passamos por experiências que ficam marcadas para sempre. Muitas delas serão determinantes para a nossa formação como cidadãos. A escolha pelo açude Pindorama, enquanto objeto de estudo, resultou de uma dessas experiências.

Desde criança frequentei o açude Pindorama em Heliópolis e por muitas vezes fui com meu pai buscar água na carroça ou levar o gado para matar a sede. Com amigos peguei piaba no litro, tomei banho com boias de câmara de ar e joguei futebol americano onde o coco seco era a bola. Hoje, observo que, lentamente, o nosso maior patrimônio está desaparecendo.

Diante dessa situação, surgiu o interesse em desenvolver essa pesquisa e realizar o sonho de concluir o mestrado e de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental do nosso açude.

Assim, agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter guiado os meus passos, dando-me forças para seguir em frente.

A minha família, meu pai Dário Jacob (in memória) e minha mãe Maria Valderez, por tudo que fizeram ao longo da minha vida, especialmente quanto à minha formação. Minha esposa Larissa, parceira de todas as horas, obrigado por ter me incentivado a fazer esse mestrado, pelo apoio nos momentos mais difíceis e principalmente por acreditar em mim. Minha filha Laura por compreender a minha falta de atenção e paciência nesses dois longos anos. Meus irmãos, irmã, sobrinhos (as), cunhados (as), avó, tios (as) e primos (as) que sempre estiveram ao meu lado. Amo todos vocês.

A Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho, orientadora, pela competência, pela disponibilidade e paciência, pelos oportunos conselhos, pela confiança e por ter acreditado em mim, transformando minhas limitações em possibilidades. Sou extremamente grato por isso.

As contribuições apresentadas pela banca de qualificação representada pela Prof.^a Dr.^a Maria José Nascimento Soares e Prof.^a Dr.^a Rosana Santos Oliveira Batista, obrigado pelas orientações concedidas.

Aos professores do PROFCIAMB/UFS Alberlene, Anézia, Florisvaldo, Lilian, Núbia, Saulo, Shiziele e Sindiany pelas contribuições mediadas durante as disciplinas.

Aos meus colegas de mestrado Diego, Diógenes, Elane, Felipe, Francielly, Inara, Luciana, Luciano, Michael, Rayane, Sérgio, Silvia, Simone, Uilson e Valtenisson pelo companheirismo, descontração e troca de experiências.

Aos colegas de trabalho do Colégio Estadual José Dantas de Souza, Colégio Estadual Prof. João de Oliveira e Colégio Estadual Sebastião da Fonseca, em especial aos professores Alan Vinícius, Cleiton Luan, Janicleia, Landisvalth, Marcos e Vilmário Sousa, além dos servidores Cristiano, Ilma e Lilian que foram parceiros durante esses dois anos, apoiando, incentivando e muitas vezes me cobrindo durante as ausências decorrentes da pesquisa de mestrado.

Aos meus alunos por realizarem as atividades propostas com entusiasmo e por acreditarem que é possível transformar o meio em que vivemos em um lugar cada vez melhor.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Agência Nacional de Águas (ANA) pelo apoio concedido para a realização deste trabalho.

Vocês contribuíram muito com esse trabalho e sem esse apoio não seria possível a realização do mesmo. MUITO OBRIGADO!

RESUMO

A preocupação com o meio ambiente foi intensificada nas últimas décadas do século XX e tornou-se mais reflexiva nos diversos contextos sociais. Diante disso, surgiram inúmeras iniciativas nos diferentes segmentos da sociedade com o propósito de promover ações sustentáveis no contexto educacional que estimulam o desenvolvimento de práticas ambientais. A presente pesquisa busca analisar a relevância do desenvolvimento de práticas pedagógicas para a revitalização do açude Pindorama no município de Heliópolis/Bahia. O açude encontra-se degradado em decorrência da grande quantidade de efluentes domésticos e resíduos sólidos que são despejados nas suas margens. O método de pesquisa utilizado é o hipotético-dedutivo e o percurso metodológico se constituiu através de ações pedagógicas que envolvem 100 discentes e 12 docentes do Colégio Estadual José Dantas de Souza e a população que vive no entorno do açude Pindorama, num total de 219 habitantes. Com os discentes, foram realizadas atividades pedagógicas que despertaram novos olhares quanto à importância do açude Pindorama. Com a comunidade local, sensibilizá-los quanto às questões socioambientais e o seu reconhecimento como parte do açude. Através da abordagem de análise quali-quantitativa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 30 moradores do povoado Pindorama, palestra de educação ambiental, observações de campo e revisões bibliográficas em literatura específica sobre recursos hídricos, bacias hidrográficas, sustentabilidade, interdisciplinaridade, educação ambiental e práticas pedagógicas. Em seguida, buscando identificar a relação entre os sujeitos com suas respectivas comunidades e com a água, foram propostas práticas pedagógicas, tais como: saída de campo, oficina do método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida e oficina de cartografia. Através destas atividades foi possível observar o interesse e participação dos discentes e docentes na palestra e oficinas ao expressarem questionamentos e vivências sobre a temática ambiental. O mesmo ocorreu com a comunidade local ao participarem das entrevistas e relatarem as problemáticas do açude Pindorama. Por fim, a culminância foi essencial para apresentar a comunidade escolar e local os problemas socioambientais do açude, como também promover a sensibilização ambiental de outros sujeitos. Como produto foi elaborado uma sequência didática de todas as atividades desenvolvidas visando criar um documento para práticas sustentáveis. Conclui-se que promover educação ambiental não é somente perpassar por diversas áreas do conhecimento, mas também pensar em práticas pedagógicas que contribuem para novas reflexões e ações dos discentes e da comunidade local sobre a problemática socioambiental encontrada no açude Pindorama.

Palavras-Chave: Ciências Ambientais; Recursos Hídricos; Revitalização.

ABSTRACT

The concern with the environment was intensified in the last decades of the twentieth century and became more reflective in the various social contexts. In view of this, numerous initiatives have emerged in different segments of society with the purpose of promoting sustainable actions in the educational context that stimulate the development of environmental practices. This research seeks to analyze the relevance of the development of pedagogical practices for the revitalization of the Pindorama dam in the municipality of Heliópolis/Bahia. The dam is degraded due to the large amount of domestic effluents and solid waste that is dumped on its shores. The research method used is the hypothetical-deductive and the methodological path was constituted through pedagogical actions involving 100 students and 12 teachers of the State College José Dantas de Souza and the population that lives around the Pindorama dam, a total of 219 inhabitants. With the students, pedagogical activities were carried out that awakened new perspectives regarding the importance of the Pindorama dam. With the local community, make them aware of social and environmental issues and their recognition as part of the dam. Through the qualitative-quantitative analysis approach, semi-structured interviews were conducted with 30 residents of pindorama village, environmental education lecture, field observations and bibliographic reviews in specific literature on water resources, watersheds, sustainability, interdisciplinarity, environmental education and pedagogical practices. Then, seeking to identify the relationship between the subjects with their respective communities and with water, pedagogical practices were proposed, such as: field exit, workshop of the method of application of the Rapid Evaluation Protocol, application of the Protocol of Rapid Evaluation and cartography workshop. Through these activities it was possible to observe the interest and participation of students and teachers in the lecture and workshops by expressing questions and experiences on the environmental theme. The same occurred with the local community when they participated in the interviews and reported the problems of the Pindorama dam. Finally, the culmination was essential to present the social and environmental problems of the dam to the school and local community, as well as to promote the environmental awareness of other subjects. As a product, a didactic sequence of all activities developed was elaborated in order to create a document for sustainable practices. It is concluded that promoting environmental education is not only going through several areas of knowledge, but also thinking about pedagogical practices that contribute to new reflections and actions of students and the local community on the socio-environmental problem found in the Pindorama reservoir.

Keywords: Environmental Sciences; Water Resources; Revitalization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Açude Pindorama no alto curso da bacia do rio Real, Municípios de Heliópolis e Cícero Dantas-BA, 2018.....	51
Figura 02 - Vista panorâmica do Açude Pindorama e de Heliópolis-BA, 2013.....	53
Figura 03 - Ocupação urbana no Açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2018.....	54
Figura 04 - Colégio Estadual José Dantas de Souza, 2019.....	55
Figura 05 - Pontos de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR no Açude Pindorama, 2019.....	63
Figura 06- Palestra de Educação Ambiental no CEJDS, Heliópolis, 2019.....	67
Figura 07- Conhecimento do açude Pindorama pelos discentes do CEJDS, Heliópolis – BA, 2018.....	68
Figura 08 - Oficina para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR no Açude Pindorama, 2019.	70
Figura 09 - Margem norte do açude Pindorama – Estudo 01, 2019.	73
Figura 10 - Água da margem norte do açude Pindorama – Estudo 01, 2019.....	73
Figura 11 - Sedimentos da margem norte do açude Pindorama – Estudo 01, 2019.....	74
Figura 12 – Área de pastagem na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.....	75
Figura 13 - Voçorocas na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.....	76
Figura 14 - Assoreamento na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.....	77
Figura 15 - Lançamento de efluentes na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.....	78
Figura 16 - Sedimentos e água na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.....	79
Figura 17 - Monocultura e granjas no açude Pindorama – Estudo 03, 2019.....	80
Figura 18 - Coloração e odor da água da margem norte do açude Pindorama – Estudo 03, 2019.....	81
Figura 19 – Coleta de assinaturas do abaixo-assinado, Feira Livre, Heliópolis-BA, 2019.....	85
Figura 20 – Limpeza da Lavanderia Municipal, Heliópolis-BA, 2019.....	86
Figura 21 - Identificação e delimitação dos pontos de estudo no açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2019.....	88
Figura 22 - Processo de mapeamento de cartografia no Açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2019.....	88
Figura 23 - Produção de mapas das condições socioambientais no açude Pindorama,	

Heliópolis-BA, 2019.....	90
Figura 24 - Produto cartográfico elaborado pelos discentes I, Heliópolis-BA, 2019.....	91
Figura 25 - Produto cartográfico elaborado pelos discentes II, Heliópolis-BA, 2019.....	92
Figura 26 - Produto cartográfico elaborado pelos discentes III, Heliópolis-BA, 2019.....	93
Figura 27 – Mapeamento do açude Pindorama construído com os discentes do CEJDS, 2019.....	94
Figura 28 – Perfil Social: Análise da identificação dos entrevistados, 2019.....	96
Figura 29 – Uso da água do açude, 2019.....	98
Figura 30 – Condição Atual do açude e respectiva responsabilidade, 2019.....	99
Figura 31 – Possibilidades de melhorias para o povoado Pindorama caso este pertencesse a Heliópolis	100
Figura 32 – Culminância realizada durante a FECULTARTE, 2019.....	102
Figura 33 - Cartaz do documentário Uma verdade inconveniente: um aviso global, 2006....	110
Figura 34 – Apresentação da Palestra de Educação Ambiental no CEJDS, 2019.....	110
Figura 35 – Saída de campo no açude Pindorama, 2019.....	112
Figura 36 - Oficina do PAR, 2019.....	114
Figura 37 – Modelo de carta topográfica.....	116
Figura 38 - Imagem de satélite de Heliópolis, 2019.....	116
Figura 39 – Coleta de água no açude Pindorama, 2019.....	118
Figura 40 – Esboço do mapa do açude Pindorama, 2019.....	120
Figura 41 – Sugestão de software livre para confecção de mapas - My Maps, 2019.....	120
Figura 42 – Organização do espaço da culminância, 2019.....	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Taxa de urbanização brasileira, 2019.....	24
Tabela 02 – Pontuação do estado de conservação da área estudada.....	72
Tabela 03 – Pontuação total no Estudo 01 do PAR por período, açude Pindorama, 2019.....	75
Tabela 04 – Pontuação total no Estudo 02 do PAR por período, açude Pindorama, 2019.....	80
Tabela 05 – Pontuação total no Estudo 03 do PAR por período, açude Pindorama, 2019.....	82
Tabela 06 – Resultado do Protocolo de Avaliação Rápida do açude Pindorama em período chuvoso, 2019.....	83
Tabela 07 – Resultado do Protocolo de Avaliação Rápida do açude Pindorama em período de estiagem, 2019.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Protocolo de avaliação rápida do açude Pindorama, 2019.....	62
Quadro 02 – Atividades e práticas pedagógicas, 2019.....	66
Quadro 03 – Síntese da Sequência Didática, 2019.....	108

LISTA DE ABREVIACÕES

ANA – Agência Nacional de Águas

ARRPIA – Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEJDS – Colégio Estadual José Dantas de Souza

CIAMB – Ciências Ambientais

CMDS – Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

FECULTARTE – Feira de Ciência, Cultura, Arte e Tecnologia

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONGs – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PAR – Protocolo de Avaliação Rápida

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PROFCIAMB – Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais

SEI – Estudos Econômicos e Sociais da Bahia

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	7
Resumo.....	9
Abstract.....	10
Lista de figuras.....	11
Lista de tabelas.....	13
Lista de quadros.....	14
Lista de abreviações.....	15
 INTRODUÇÃO.....	 18
CAPÍTULO 1	22
A TEMÁTICA AMBIENTAL NO CONTEXTO HÍDRICO	22
1.1 Questões ambientais no contexto mundial e a temática hídrica	22
1.2 O papel das Ciências Ambientais no contexto de degradação.....	29
1.3 Educação ambiental como base de transformação.....	34
1.4 Os açudes no cenário brasileiro: estado da arte e a revitalização	42
CAPÍTULO 2	50
MÉTODO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	50
2.1 Caracterização da área de estudo	50
2.2 Caracterização do ambiente escolar.....	55
2.3 O método desta pesquisa.....	56
2.4 Procedimentos metodológicos	57
2.4.1 Natureza, técnica e sujeitos da pesquisa.....	57
2.4.2 Dados primários e secundários.....	59
2.4.3 Práticas pedagógicas de educação ambiental voltadas para o açude Pindorama	59
2.4.4 Avaliação de impactos socioambientais do açude Pindorama	61
2.4.5 A sequência didática como produto educacional	64
CAPÍTULO 3	67
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO AÇUDE PINDORAMA: UM OLHAR A PARTIR DAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	67
3.1 Educação Ambiental e vida sustentável no açude Pindorama	67
3.2 Protocolo de Avaliação Rápida - PAR no açude Pindorama.....	70
3.2.1 Oficina para aplicação do PAR	70
3.2.2 Atividade de Campo: aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR.....	72
3.3 Oficina de cartografia	87
3.4 O saber local e a realidade do açude Pindorama.....	95
3.5 A culminância como possibilidade de propagação do conhecimento e sensibilização.....	101

CAPÍTULO 4	104
A PRODUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO POSSIBILIDADE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	104
4.1 Apresentação do produto técnico	104
4.2 Sequência didática e educação ambiental: bases teóricas	105
4.3 Sequência Didática: possibilidades para sensibilização ambiental através de práticas pedagógicas	109
4.3.1 Etapa 01: palestra de Educação Ambiental	109
4.3.2 Etapa 01: saída de campo	111
4.3.3 Etapa 02: oficina para o método de aplicação do PAR	113
4.3.4 Etapa 02: oficina de cartografia- Parte 1: conceitos	115
4.3.5 Etapa 03: aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)	117
4.3.6 Etapa 03: oficina de cartografia- Parte 2: confecção de mapas	119
4.3.7 Etapa 03: elaboração das entrevistas semiestruturadas	121
4.3.8 Etapa 03: aplicação da entrevista semiestruturada	122
4.3.9 Etapa 04: apresentação dos resultados	123
CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICE	135
APÊNDICE 01 - TERMO DE ANUÊNCIA	136
APÊNDICE 02 - ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	137
APÊNDICE 03 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ..	138
APÊNDICE 04 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ..	140
APÊNDICE 05 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 1 – CHUVA	141
APÊNDICE 06 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 1 – ESTIADO ..	142
APÊNDICE 07 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 2 – CHUVA	143
APÊNDICE 08 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 2 – ESTIADO ..	144
APÊNDICE 09 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 3 – CHUVA	145
APÊNDICE 10 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 3 – ESTIADO ..	146
APÊNDICE 11 - PRODUTO TÉCNICO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA	147
ANEXOS	169
ANEXO 01 - COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO	170
ANEXO 02 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	171
ANEXO 03 - MODELO DO PROTOCOLO DE INTENÇÕES	177
ANEXO 04 - ABAIXO-ASSINADO	178

INTRODUÇÃO

As alterações na dinâmica ambiental provenientes da ação do ser humano ocorrem de forma semelhante em quase todos os lugares do planeta Terra, pois a capacidade de renovação da natureza não consegue acompanhar a crescente ocupação dos espaços devido ao desenvolvimento tecnológico acelerado. Em virtude disso, consideramos importante refletir sobre a questão ambiental atual que apresenta desafios à sobrevivência da espécie humana e da vida do planeta. Há um debate em escala mundial sobre sustentabilidade, sendo esta ameaçada pelo desequilíbrio ambiental associado a crises econômicas, políticas e sociais.

Leff (2006) aborda que a crise ambiental provocada pelo processo de desenvolvimento econômico será atenuada se houver ações de sustentabilidade que possam controlar e reverter os custos ecológicos dos padrões de produção e consumo e seus efeitos na deterioração da natureza e na qualidade de vida da população. Ainda segundo o autor, a degradação ambiental está associada aos processos de “desflorestamento, erosão e perda de fertilidade dos solos, com a contaminação de recursos hídricos e o desperdício de recursos energéticos” (LEFF, 2006, p. 406). Desta forma, crescem as preocupações e multiplicam-se as propostas de sustentabilidade ambiental, questionando os padrões de consumo das sociedades desenvolvidas.

O ambiente escolar neste contexto torna-se um espaço para mobilização social que pode possibilitar a interação com diversas temáticas, sendo a ambiental fundamental para formarmos sujeitos reflexivos e ativos no tocante a degradação da natureza. Apesar de algumas escolas abordarem apenas hábitos básicos de reduzir gasto de água e/ou não jogar resíduos no meio ambiente - tidos como práticas superficiais. Assim, Leff (2009, p. 249) afirma que “a educação ambiental foi reduzida a um processo geral de conscientização dos cidadãos”, de tal modo que esse olhar superficial tem criado obstáculos na formação de cidadãos críticos capazes de compreender e transformar os problemas ambientais atuais.

Para superar esta limitação, Loureiro (2012) defende uma educação ambiental crítica que promova a transformação social e possibilite o exercício da cidadania reflexiva e comprometida com as questões ambientais, políticas e sociais. Logo, deve-se buscar o fortalecimento de uma sociedade transformadora e emancipatória, que supere a forma de dominação capitalista, e estabeleça novas relações do homem entre si e a natureza. O autor afirma que a educação ambiental deve ir além dos aspectos essencialmente ecológicos, passando a entendê-la como um compromisso social, e que envolve a capacidade de

articulação da relação entre o ser humano e a natureza, num contexto de relações sociais, políticas e ideológicas.

Nesse início do século XXI pode-se considerar que uma das pressões antrópicas mais intensas está relacionada com a água, sendo esta, vista apenas como recurso hídrico que deve ser explorado de forma indiscriminada, sem avaliar as consequências socioambientais que essa relação provoca (BACCI; PATACA, 2008). Considerada renovável e abundante, a água é fonte de vida e elemento vital para o equilíbrio dos ecossistemas nas suas diversas formas - corpos humanos, animais e vegetais -, e indispensável para manutenção de todas as atividades terrestres. Logo, as discussões sobre responsabilidade da população, no gerenciamento dos recursos hídricos no processo de sustentabilidade, devem ser fortemente aprofundadas de modo que a atuação desses sujeitos no meio político e social repercutam na qualidade de vida do planeta.

Tundisi (2003) ratifica esse pensamento e acrescenta que a água é de extrema importância para suprir as necessidades da população, sendo um bem comum básico e essencial a todos os seres humanos. A disponibilidade desse bem encontrar-se cada vez mais ameaçada, na medida em que se ampliam os conflitos de seus múltiplos usos e pelas condições naturais de distribuição desigual de água no planeta. Soma-se ainda a busca desenfreada do ser humano pela água, tanto para o consumo quanto para diversas atividades, atrelada pela qualidade comprometida em função da poluição, pela falta de gestão, entre outros, gerando um estado de conflito no que se refere à disponibilidade hídrica.

Desde o surgimento das civilizações, a humanidade sempre procurou viver próximo aos rios e criou uma relação muito estreita com a água, ampliando sua dependência de sustentação de vida na medida em que se expandiu o desenvolvimento socioeconômico da população. Tal desenvolvimento mudou os hábitos das pessoas provocando um aumento do consumo que contribuiu nos últimos séculos para o aumento considerável da escassez de água em várias regiões do planeta (BACCI; PATACA, 2008).

Coube ao ser humano reduzir o risco da falta de água, através de obras hidráulicas (TUCCI, 2005), como as construções de açudes e barragens. Assim, no município de Heliópolis, localizado na mesorregião Nordeste da Bahia e de clima semiárido, marcado por estiagens, foi construído no início da década de 1950 o açude Pindorama, a partir do represamento do riacho do Saco, que faz parte do conjunto da bacia hidrográfica do rio Real em seu alto curso. Da sua construção até os anos de 1990 o município de Heliópolis e os municípios circunvizinhos utilizaram a água do açude Pindorama para o abastecimento doméstico, irrigação, dessedentação de animais e para o lazer. No entanto, nas últimas

décadas, os problemas vinculados à retirada da mata ciliar, lançamento de efluentes domésticos, assoreamento e depósito de resíduos sólidos têm contribuído para a degradação ambiental do açude.

Diante deste contexto, vale ressaltar a relevância deste estudo tendo em vista o seu recorte geográfico, uma vez que Heliópolis abrange uma área inserida cem por cento no polígono das secas com elevada dependência hídrica. Ainda revela-se importante propor mudanças nas práticas ambientais para o uso racional da água do açude Pindorama por meio do desenvolvimento de práticas pedagógicas contínuas pautadas na educação ambiental.

Nesta pesquisa o percurso metodológico foi embasado no método hipotético-dedutivo por provocar o raciocínio científico através de hipóteses. Sendo assim, tem-se como hipótese: a Educação Ambiental pode contribuir para a sensibilização da comunidade escolar e local e que estes, juntos ao poder público, serão capazes de promover estratégias para revitalização da qualidade ambiental do açude Pindorama.

Face ao exposto, indagou-se: Quais impactos ambientais têm sido gerados sobre o açude Pindorama? Quais as condições socioambientais da comunidade no entorno do açude Pindorama? Há por parte da comunidade escolar e comunidade local o reconhecimento da importância social, econômica e ambiental do açude Pindorama? Como as ações de educação ambiental podem contribuir para mudança de comportamento da comunidade escolar e local com relação ao açude Pindorama?

Diante desse contexto, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar a relevância do desenvolvimento de práticas pedagógicas para a revitalização do açude Pindorama no município de Heliópolis/Bahia. A pesquisa apresenta ainda como objetivos específicos:

- Desenvolver com a comunidade escolar práticas pedagógicas de educação ambiental voltadas para o açude Pindorama;
- Identificar os impactos socioambientais associados ao açude Pindorama;
- Elaborar uma sequência didática voltada para a revitalização do açude Pindorama.

Nesse sentido, metodologicamente, esta pesquisa foi dividida em três etapas de investigação. Inicialmente, foi necessário conhecer os conceitos relacionados à educação ambiental e desenvolver práticas pedagógicas no açude Pindorama. Dando sequência, foi relevante a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida para identificar os impactos socioambientais presentes no açude. Por fim, como cidadão e pesquisador, entendendo que as práticas pedagógicas desenvolvidas na comunidade escolar e local contribuem para a

sensibilização ambiental, foi planejada uma sequência didática como produto educacional para orientar outros docentes em suas práticas e estimular novas pesquisas na temática ambiental.

Este trabalho possui quatro capítulos dos quais, o capítulo 1, intitulado “a temática ambiental no contexto hídrico” aborda a crise ambiental e a crise hídrica como resultado do modelo de desenvolvimento capitalista, o papel das ciências ambientais no contexto da degradação, a educação ambiental crítica como base de transformação social e os açudes no cenário brasileiro.

O capítulo 2 aborda o percurso metodológico usado nesta pesquisa, os sujeitos envolvidos, os procedimentos metodológicos, bem como a caracterização da área de estudo e do ambiente escolar.

O capítulo 3, intitulado “impactos socioambientais no açude Pindorama: um olhar a partir das práticas de educação ambiental” traz uma discussão sobre os resultados da pesquisa partindo da revisão bibliográfica e associada às reflexões das práticas pedagógicas desenvolvidas, por discentes e docentes, no Colégio Estadual José Dantas de Souza junto à comunidade do povoado Pindorama.

O capítulo 4, intitulado “a produção da sequência didática como possibilidade de práticas pedagógicas na educação ambiental” apresenta a Sequência Didática como produto técnico desta pesquisa, objetivando orientar professores para o desenvolvimento de práticas pedagógicas de educação ambiental.

Por fim, as considerações finais reúnem as ideias gerais desta pesquisa resgatando as respostas da hipótese e as questões norteadoras, em seguida são apresentadas as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos.

CAPÍTULO 1

A TEMÁTICA AMBIENTAL NO CONTEXTO HÍDRICO

1.1 Questões ambientais no contexto mundial e a temática hídrica

Os impactos ambientais provenientes da influência do ser humano ocorrem de forma semelhante em diversos lugares do planeta Terra, pois a capacidade de renovação da natureza não consegue acompanhar a crescente ocupação dos espaços provenientes do desenvolvimento tecnológico acelerado. Assim, a problemática ambiental resulta em discussões governamentais, civis e acadêmicas que a tornam campo de estudo científico com novas áreas de conhecimento e de ações frente à crise ambiental. Leff (2001) coloca que:

A crise ambiental é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o crescimento do mundo. Essa crise apresenta-se a nós como um limite real, que resignifica e reorienta o curso da história. [...], mas também crise do pensamento ocidental: da determinação metafísica que ao pensar o ser como ente, abriu caminho para a racionalidade científica como uma ordem coisificada e fragmentada [...]. Por isso, a crise ambiental é acima de tudo um problema de conhecimento, o que nos leva a repensar o ser no mundo complexo (LEFF, 2001. P. 191).

Como se vê, a crise ambiental não é uma crise natural, mas sim uma crise provocada pelas sociedades. O ser humano perdeu a capacidade de compreensão de capacidade de suporte e alocou o desenvolvimento econômico no centro das discussões, colocando em risco a sua própria existência.

Para Guimarães (2018), o desenvolvimento econômico e o progresso tecnológico intensificaram os problemas ambientais que afetam a maioria dos seres vivos, e que estes:

[...] são indicadores de uma crise civilizatória pelo colapso do modo de organização social, civilização capitalista industrial moderna, na sua relação de dominação e exploração da Natureza, consequente do paradigma da disjunção e simplificação da modernidade (GUIMARÃES, 2018, p.58).

O autor faz uma crítica aqueles que acreditam no desenvolvimento econômico e tecnológico como possibilidade para resolver a crise ambiental que afeta a maioria da população do planeta. Na sua visão, há algo de contraditório na forma de pensar sobre esse

modelo de civilização que se globalizou, pois, na medida em que se desenvolve o progresso tecnológico se intensificam os problemas ambientais.

Os acontecimentos das décadas de 1960 e 1970 do século XX tornaram mais claras as evidências de uma crise ambiental de vastas proporções. Lima (2002) aponta novas características, chamando-a de “crise socioambiental”, para ele trata-se:

De uma crise global que incorpora e atinge, embora diferenciadamente, todos os continentes, sociedades e ecossistemas planetários, indiferente à fronteiras geográficas, políticas e sociais. Ressalte-se, entretanto, que a emergência dos novos problemas ambientais globais, embora tenda à generalizar seus efeitos mundialmente, atinge diferentemente as diversas nações e grupos sociais que, devido aos seus diferenciados níveis de riqueza, educação e organização política puderam desenvolver uma maior ou menor capacidade de defesa aos impactos socioambientais e aos danos deles decorrentes. (LIMA, 2002, p.02).

Diante desse contexto, refletir sobre as práticas de sustentabilidade é fundamental para a conservação dos recursos naturais, de modo que crie na sociedade uma utilização racional desses recursos.

Desse modo, a problemática ambiental transformou o conhecimento, fazendo com que os sujeitos pensassem de forma integrada os problemas globais e complexos, para assim valorizar a diversidade étnica e cultural da espécie humana, como também, fomentar diferentes maneiras de manejo com a natureza (LEFF, 2009).

Com a problemática acima descrita e a emergência para uma nova forma de desenvolvimento econômico que diminua a depreciação da natureza, surge entre as nações debates sobre as questões ambientais, muitas vezes com olhares distintos quanto às causas, os efeitos e à agenda de compromissos. É preciso conhecer, no entanto, que as nações não compartilham em igualdade de condições tanto das responsabilidades como dos efeitos da degradação ambiental.

A intensidade de degradação diferenciada em cada nação depende do seu grau de desenvolvimento econômico. Lamim-Guedes (2011) chamará de pegada ecológica o consumo dos recursos naturais pela população convertido em área. Para o autor, a pegada ecológica mede a quantidade de recursos que são disponibilizados e quanto é gasto por cada país.

Dentre os problemas socioambientais que mais afetam o planeta estão a perda da biodiversidade, mudanças climáticas, crise na produção de alimentos, desmatamento, chuva ácida, poluição e urbanização acelerada. Para Guimarães (2018) um dos principais fatores de degradação da vida, da natureza é a urbanização crescente e descontrolada que se intensificou nas últimas décadas por todo o planeta. A população concentrou-se em centros urbanos e

ampliou as disputas pelos recursos naturais (água e solo), além de destruir o meio natural para dar espaço às cidades.

Da mesma forma que ocorreu na maioria dos países em desenvolvimento, no Brasil, a urbanização intensificou-se na segunda metade do século XX acompanhando o crescimento econômico do país (Tabela 01).

Tabela 01 – Taxa de urbanização brasileira, 2019.

REGIÕES	1950		1960		1970		1980		1990		2000		2010	
	R	U	R	U	R	U	R	U	R	U	R	U	R	U
Norte	70	30	64	36	57	43	50	50	42	58	30	70	26	74
Nordeste	74	26	66	34	58	42	51	49	39	61	31	69	27	73
Sudeste	52	48	43	57	27	73	17	83	12	88	09	91	07	93
Sul	70	30	62	38	55	45	37	63	26	74	19	81	15	85
Centro-Oeste	74	26	63	37	49	51	29	71	19	81	13	87	11	89
Brasil	64	36	55	45	44	56	32	68	25	75	19	81	16	84

LEGENDA	
R	RURAL
U	URBANA

Fonte: IBGE, 2019.

Esse deslocamento acelerado da zona rural para zona urbana acentuou o aumento populacional em áreas irregulares ou informais, as chamadas favelas, que na maioria das vezes carece de serviços de infraestrutura. Estas extensas áreas de concentração de pobreza tem sua expressão mais concreta na segregação urbana ou ambiental fomentando o aumento das desigualdades sociais (MARICATO, 2003). Ainda segundo a autora:

À ocupação ilegal, pobre e predatória de áreas de proteção ambiental ou demais áreas públicas, por parte das camadas populares, está longe de significar uma política de respeito aos carentes de moradia ou aos direitos humanos. A população que aí se instala não compromete apenas os recursos que são fundamentais a todos os moradores da cidade, como é o caso dos mananciais de água. Mas ela se instala sem contar com qualquer serviço público ou obras de infraestrutura urbana (MARICATO, 2003, p. 158).

O aumento populacional nas cidades tem provocado danos nos cursos d'água que cortam as cidades brasileiras, em algumas delas a ocupação das áreas ribeirinhas tem provocado frequentes inundações. Tucci (2008) afirma que o crescimento urbano tem produzido um ciclo de contaminação, gerado pelos efluentes da população urbana, que são esgoto doméstico, industrial e pluvial, gerando impactos sobre as águas urbanas em relação à sua infraestrutura e que:

[...] grande parte das cidades da região não possui tratamento de esgoto e lança os efluentes na rede de esgotamento pluvial, que escoam pelos rios urbanos (maioria das cidades brasileiras). [...] outras cidades optaram por implantar as redes de esgotamento sanitário (muitas vezes sem tratamento), mas não implementam a rede de drenagem urbana. [...] sofrendo frequentes inundações [...] aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os rios próximos das áreas urbanas. [...] deterioração da qualidade da água por falta de tratamento dos efluentes tem criado potenciais riscos ao abastecimento da população em vários cenários, e o mais crítico tem sido a ocupação das áreas de contribuição de reservatórios de abastecimento urbano que, eutrofizados, podem produzir riscos à saúde da população (TUCCI, 2008, p.99).

Neste contexto, o efeito da urbanização sobre os ecossistemas provoca uma intensa degradação da natureza, tanto nos grandes quanto nos pequenos centros urbanos, que estão em situação crítica devido à falta de políticas públicas voltadas para o planejamento urbano com vistas à sustentabilidade ambiental (JACOBI, 2003).

O adensamento populacional agravou os processos de poluição doméstica e industrial, principalmente nos grandes centros urbanos, afetando a qualidade das águas. Esses fatores comprometem a qualidade de vida da população e reduzem a disponibilidade de água doce renovada para os mais variados usos, pois contribuem para o aumento da contaminação de mananciais urbanos pelos esgotos e pelos resíduos sólidos, constituindo como principais causas da degradação socioambiental (TUCCI, 2005).

Devido a esses processos, ampliam-se os impactos ambientais que colocam em risco o abastecimento de água da população mundial. Considerada renovável e abundante, a água é fonte de vida e elemento vital para o equilíbrio dos ecossistemas nas suas diversas formas – corpos humanos, animais e vegetais -, e indispensável para manutenção de todas as atividades terrestres. Para Fernandez e Garrido (2002), a água é vital sobre todas as formas de vida do planeta. Sem ela é impossível a existência das espécies, podendo ser definida de várias maneiras:

Sob o ponto de vista químico, a água é um composto inorgânico formado por duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio. Na ótica da física, a água é a única substância que, a temperaturas normais se apresenta na natureza nos três estados físicos (sólido, líquido e gasoso). Quando analisada do ponto de vista biológico, a água é a substância responsável pela existência e manutenção da vida. [...] De acordo com a teologia, a água é uma dádiva de Deus, que serve para purificar, abençoar, nutrir e proporcionar ao indivíduo o pão da vida, através do fruto do seu trabalho. Sob o enfoque da engenharia, a água é um recurso natural renovável e estocável [...] sob a ótica do direito, no Brasil, a água é um bem público de uso comum (FERNANDEZ; GARRIDO, 2002, p. 21).

Diversos estudos apontam que a crise do século XXI deverá ser de água e as principais razões seriam questões políticas, aumento do consumo e deterioração dos mananciais de maneira crescente. Em muitos locais, como na região semiárida do nordeste brasileiro, a falta d'água poderia ser resolvida por meio de técnicas de estocagem, reaproveitamento e reuso e transformações sociais para o reconhecimento do caráter público da água pelas camadas dominantes da sociedade (RIBEIRO, 2008; REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006).

Quando se trata da distribuição das águas entre as regiões, percebe-se uma diferença de disponibilidade e demanda entre estas áreas, de acordo com a descarga de água recebida e a população que ali vive. Ocorre que algumas regiões do planeta recebem uma quantidade considerável de descarga d'água, no entanto, seus habitantes possuem as menores taxas de disponibilidade por possuir um adensamento populacional maior. Outras regiões possuem um menor potencial de descarga, mas sua população é beneficiada por uma maior disponibilidade. Essa relação da disponibilidade de água com o adensamento populacional, que nas últimas décadas têm aumentado em muitos países, tem contribuído para problemas relacionados ao estresse de água ou escassez de água (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006).

O Brasil destaca-se no cenário mundial como o país que apresenta a maior produção de água doce do mundo, em torno de 12% (1.488 milhões de m³/s) e apresenta um consumo anual *per capita* de apenas 0,5% de suas reservas hídricas. O país é ainda um dos maiores exportadores de água virtual do mundo em função de sua economia de exportação agrícola e pecuária. Entende-se por água virtual “comércio indireto da água que está embutida em certos produtos, especialmente as commodities agrícolas, enquanto matéria prima intrínseca desses produtos” (CARMO; OJIMA; OJIMA; NASCIMENTO, 2007, p. 84).

Apesar dessa posição privilegiada, a distribuição da água no país é irregular. A região Norte concentra aproximadamente 68,5% da água disponível e possui uma população consideravelmente pequena, de apenas 5%, enquanto que a região Nordeste, uma das regiões mais populosas do Brasil, concentra apenas 3,3% de água disponível (ANA, 2009). A primeira metade do século XIX marcou o início da açudagem pública do Nordeste brasileiro, visando principalmente ao abastecimento das populações e dos rebanhos (REBOUÇAS, 1997).

Quanto ao consumo anual *per capita* de água, este é maior entre os países que apresentam renda e taxa de urbanização mais elevadas do que aqueles que possuem renda baixa e baixos índices de urbanização. Entre os países classificados com renda elevada, Israel usa 86% de água sobre o total de recursos hídricos. A África do Sul, que é classificada como

renda média alta, usa 29,3% de água de suas reservas. Já entre os países de renda baixa, Guiné-Bissau utiliza 1% de água de seus estoques hídricos (RIBEIRO, 2008). Dessa forma, podemos afirmar que o uso da água é desigual entre os países, pois quanto mais industrializado e mais desenvolvido o sistema agropecuário a demanda por recursos hídricos será maior.

Apesar de ser um bem comum básico e essencial a todos os seres humanos, a disponibilidade de água encontra-se cada vez mais ameaçada, na medida em que se ampliam os conflitos de seus múltiplos usos e pelas condições naturais de distribuição desigual de água no planeta (TUNDISI, 2003). Além disso, a busca desenfreada do homem pela água, tanto para o consumo quanto para diversas atividades, atrelada pela qualidade comprometida em função da poluição, da falta de gestão, entre outros, gera um estado de conflito no que se refere à disponibilidade hídrica. Soma-se o acelerado crescimento populacional, após a revolução industrial, que tem causado um aumento significativo da demanda por água em muitas regiões do planeta onde é considerada escassa.

Essa escassez agrava-se com a poluição e o crescimento populacional acelerado, principalmente no meio urbano, fazendo com que a disponibilidade hídrica, considerada de boa qualidade¹, seja cada vez menor para todas as espécies (FERNANDEZ; GARRIDO, 2002).

No entanto, ao longo de sua história, o ser humano procurou reduzir a escassez e o risco da falta de água por meio de obras hidráulicas (TUCCI, 2005), como as construções de lagos, represas, açudes e barragens, regulando as vazões e aumentando a disponibilidade ao longo do tempo.

Os açudes contém uma capacidade de armazenar água para suprir as necessidades da população, que carece desse tipo de reservatório e “constituem estoques reguladores dos fluxos de águas superficiais, à medida que são submetidos a operações de gerenciamento racional” (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006, p. 19).

Nesses reservatórios a qualidade da água apresenta características diferentes devido a sua origem, e principalmente, devido ao local onde esta foi armazenada, se próximo a centros urbanos ou não. O volume da capacidade total de água dos açudes cresceu e ainda vem crescendo, nos últimos anos, principalmente em locais de demanda de água maior devido à distribuição irregular dos recursos hídricos entre as regiões. Porém, os principais problemas que afetam o Brasil, no que se refere à água, não estão relacionados somente à má

¹ Entende-se como boa qualidade a água própria para o consumo segundo os autores Fernandes e Garrido (2002).

distribuição, mas sim ao grau de poluição, principalmente em áreas de elevado grau de concentração da população humana que necessita de investimentos na gestão dos recursos hídricos, sobretudo, melhorias em saneamento básico (TUNDISI, 2008).

No Nordeste brasileiro, a construção de barragens em rios e riachos contribuiu para diminuir o sofrimento da população durante os períodos de seca no semiárido. No entanto, em algumas áreas, estes mananciais estão sendo deteriorados pela ação do homem. Para Ferreira e Araújo (2014):

Os açudes são reservatórios extremamente importantes no semiárido, complementando a captação de água para suprir as necessidades da população e as atividades agropecuárias, em área onde predominam rios intermitentes. [...] A retirada da vegetação, o manejo inadequado do solo e a ocupação urbana acelerada nas áreas do entorno de rios ou açudes influenciam, diretamente, os regimes hidrológicos, hidráulicos e sedimentológicos, além da qualidade de suas águas superficiais (FERREIRA; ARAÚJO, 2014, p. 1230).

Sobre isso Rebouças (1997) reporta que apesar do Brasil possuir um número elevado de rios e uma abundância em chuvas, regiões como a do sertão nordestino e algumas capitais brasileiras enfrentam graves problemas relacionados à escassez de água. Esses problemas estão relacionados ao desperdício da água nas atividades domésticas, nas atividades agrícolas e principalmente em vazamentos de tubulações e ligações clandestinas, que impedem da água chegar ao consumidor final. Somam-se a esses problemas a poluição das águas por depósitos de resíduos sólidos e efluentes domésticos.

A esse respeito Tundisi acrescenta que:

Embora dependam da água para a sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, as sociedades humanas poluem e degradam esse recurso, tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas. A diversificação dos usos múltiplos, o despejo de resíduos líquidos e sólidos em rios, lagos e represas e a destruição das áreas alagadas e das matas de galeria têm produzido contínua e sistemática deterioração e perdas extremamente elevadas em quantidade e qualidade da água (TUNDISI, 2011, p. 23).

Podemos constatar que a poluição da água, devido aos múltiplos usos e a devastação de áreas ambientais, interfere não somente na qualidade da água como também na sua quantidade. Diante desta colocação nos remete a pensarmos nas ciências ambientais por resgatar o contexto da degradação ambiental provocada pelo homem diante de suas necessidades.

1.2 O papel das Ciências Ambientais no contexto de degradação

Durante o século XX, as mudanças ocorridas nas esferas econômicas, políticas e sociais trouxeram a tona discussões sobre os problemas ambientais e a relação estabelecida entre a sociedade e a natureza. A partir da década de 1970, as intervenções humanas sobre o meio natural ocasionaram constantes degradações, ameaçando a existência de vida no planeta. Assim, foi preciso buscar alternativas de consenso junto à sociedade visando à conservação do ambiente.

Dentre as alternativas está o ensino das Ciências Ambientais como importante processo de combate a crise socioambiental. Uma das competências é a qualificação de pesquisadores e professores com capacidade técnica e científica na busca por soluções de problemas ambientais. No início da década de 1990, foi criado no Brasil o subprograma de ciências ambientais (CIAMB) ligado ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), que possibilitou a intensificação dos estudos ambientais através da formação de professores/pesquisadores e do surgimento dos cursos de pós-graduação baseados em metodologias interdisciplinares com enfoque ambiental (PHILIPPI JR, 2000).

A presença do Subprograma de Ciências Ambientais no PADCT trouxe consigo o objetivo de induzir a geração e a consolidação da base científica e tecnológica necessária para a efetiva inserção da dimensão ambiental no processo de desenvolvimento tornando-o sustentável. Com esse intuito, valia dizer, procurou-se, de um lado, dar o primeiro impulso para incorporar um modelo de cunho sistêmico na abordagem das Ciências Ambientais no país, permitindo compreender o meio ambiente como parte que integra outras áreas do conhecimentos e, de outro, incentivar a geração, a adaptação e a transferência de tecnologias apropriadas à manutenção ou à melhoria da qualidade desse meio ambiente. (PHILIPPI JR, 2000, p.3).

Na prática, a abertura para o ensino das ciências ambientais de caráter científico e tecnológico permitiu o surgimento de novas propostas baseadas em metodologias interdisciplinares e de qualificação profissional, com foco nas questões ambientais, tendo como demandas iniciais os cursos de Pós-Graduação interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, engenharias, ciências agrárias e ciências biológicas. Para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) “à área de ciências ambientais compete abordar processos sociais e naturais, desenvolver novas tecnologias, estabelecer processos de gestão socioambientais e, considerando maior inclusão social, formular e analisar políticas públicas voltadas à gestão ambiental em sentido amplo” (CAPES, 2013, p.

6). Alguns dos desafios do subprograma de Ciências Ambientais são:

Ampliação da cooperação técnico-científica; expansão de parcerias entre universidade, setor público, empresas e sociedade civil; direcionamento dos Programas para atender às demandas atuais que perpassam pelas Ciências Ambientais; continuar aproximando pós-graduação e educação básica; ampliação da Internacionalização dos Programas e; maior interação entre Programas de Ciências Ambientais com Programas de outras áreas de conhecimento (SAMPAIO; CORTEZ; SCHMITT, 2016, p. 7-8).

A presença da interdisciplinaridade das Ciências Ambientais nas escolas é um desafio para o sistema educacional brasileiro. Como espaço privilegiado para debater questões ligadas à natureza, entende-se que as ações do subprograma de ciências ambientais contribuem para a melhoria da educação básica, através da qualificação dos professores e da construção do conhecimento coletivo. Naturalmente os debates sobre as questões ambientais nas escolas também desenvolvem nos discentes a formação de cidadãos críticos e comprometidos com as práticas sustentáveis.

Assim sendo, o ensino das ciências ambientais propõe desenvolver condições para que o discente compreenda a importância da natureza e sinta-se parte dela, além de reconhecer o seu papel na sociedade como agente de transformação. Mas para que isso ocorra:

O professor deve, sempre que possível, possibilitar a aplicação dos conhecimentos à realidade local, para que o aluno se sinta potente, com uma contribuição a dar, por pequena que seja, para que possa exercer sua cidadania desde cedo. E, a partir daí, perceber como mesmo os pequenos gestos podem ultrapassar limites temporais e espaciais; como, às vezes, um simples comportamento ou um fato local pode se multiplicar ou se estender até atingir dimensões universais. Ou, ainda, como situações muito distantes podem afetar seu cotidiano (BRASIL, 1998, p. 55).

Compreendemos assim que o trabalho do professor, quando praticado de forma ativa e participativa, tem a capacidade de desenvolver nos discentes a cidadania e a formação de uma consciência ambiental, essencial para o processo de construção de saberes (PENTEADO, 2010). Dessa forma, a escola deve proporcionar aos discentes, técnicas de compreensão das questões naturais e humanas, gerando assim, habilidades e competências que permitam a construção de uma sociedade comprometida com a sustentabilidade, dentro de uma perspectiva de conservação da natureza. Segundo Penteado (2010):

A escola é, sem sombra de dúvida, o local ideal para se promover este processo. As disciplinas escolares são os recursos didáticos através dos quais os conhecimentos científicos de que a sociedade já dispõe são colocadas ao alcance dos alunos. As aulas são o espaço ideal de trabalho com os conhecimentos e onde se desencadeiam experiências e vivências formadoras de consciências mais vigorosas porque são alimentadas no saber (PENTEADO, 2010, p.22).

Desta maneira, podemos destacar que o ensino da temática ambiental permite aos discentes novas descobertas que favoreçam a contextualização dos conteúdos, e de que forma estes são incorporados na sua vida cotidiana. É preciso educar para a cidadania, estabelecendo reflexões sobre a degradação do meio ambiente. No entanto, é necessário que haja uma base curricular comum em todo país sobre o ensino de temas ambientais.

Nesse propósito, em 2017, foi aprovada a versão final do documento que define os conteúdos mínimos que serão trabalhados na formação básica dos discentes, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que ao tratar sobre os componentes curriculares das temáticas ambientais preconiza em sua primeira versão que:

A construção de uma base de conhecimentos contextualizada, envolvendo a discussão de temas como energia, saúde, ambiente, tecnologia, educação para o consumo, sustentabilidade, entre outros. Isso exige, no ensino, uma integração entre conhecimentos abordados nos vários componentes curriculares, superando o tratamento fragmentado, ao articular saberes dos componentes da área, bem como da área Ciências da Natureza com outras (BRASIL, 2015, p. 150).

Apesar de não dar ênfase às questões relacionadas ao meio ambiente, nessa primeira versão da BNCC, é sugerido que os conceitos de ambiente e sustentabilidade sejam trabalhados como temas transversais entre as diversas áreas de ensino. Na versão final, as questões ambientais são apresentadas de forma ampla. Cabe aqui destacar os principais pontos abordados sob essa ótica na BNCC (2017, p. 321, 327, 351, 557):

- Possibilitar que os alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.
- Incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental.
- Promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se

recomponham no presente e se mantenham no futuro.

- Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.
- Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

Ao analisarmos as temáticas ambientais abordadas na Base Nacional Comum Curricular destaca-se a discussão as seguintes palavras: sustentabilidade, socioambiental, qualidade ambiental e conservação ambiental. A análise sobre as temáticas mostrou o predomínio da corrente ambientalista, entendida como um conjunto de ideias ou ideologia em defesa da preservação do meio ambiente. O ambientalismo surgiu paralelo ao período do avanço tecnológico, em meados da década de 1970 do século XX, quando surgiram as principais discussões ambientais. Essa corrente introduz valores na ação social e a na organização política, gerando novas formas de participação, estratégias de mudança social e relações de poder, além de possibilitar um olhar sobre a natureza que, até então, era vista apenas como fonte de matérias primas, impondo limites no domínio da mesma e, por conseguinte, no próprio desenvolvimento econômico.

Por meio da descentralização do poder, o ambientalismo formará suas bases na defesa da gestão dos recursos naturais e na promoção da democratização. Na participação democrática, o ambientalismo buscará autonomia junto à sociedade para que esta consiga um espaço dentro das economias nacionais em defesa de suas identidades coletivas e dos interesses sobre o uso e apropriação dos recursos naturais em seu próprio benefício, com vistas à sustentabilidade. Hoje a sociedade luta contra a força da natureza e tenta reparar os danos causados por nossos ancestrais na busca por uma sustentabilidade.

As discussões em torno dos temas relacionados à degradação dos recursos naturais estão causando preocupações na sociedade, de modo que devemos ter conhecimento de que a degradação do planeta impõe limite aos recursos naturais existentes, e que cabe a sociedade pensar nas gerações atuais e futuras adotando o princípio da sustentabilidade. Para Tristão (2005, p. 255), a sustentabilidade “emerge como subversão à ordem econômica dominante e como fruto da insatisfação humana contra um modelo falido de desenvolvimento cunhado na racionalidade cognitivo-instrumental”.

Na segunda metade do século XXI, intensas mudanças ocorreram no meio ambiente e foram acentuadas devido ao desenvolvimento tecnológico imposto pelas sociedades. Dessa forma, as interferências do ser humano sobre a natureza contribuíram para a degradação do meio ambiente, comprometendo assim a sua qualidade de vida.

Na literatura alguns conceitos são empregados ao termo degradação ambiental. Guerra e Guerra (2008) afirmam que:

[...] a degradação do meio ambiente, causada pela ação do homem, que, na maioria das vezes, não respeita os limites impostos pela natureza. A degradação ambiental é mais ampla que a degradação dos solos, pois envolve não só a erosão dos solos, mas também a extinção de espécies vegetais e animais, a poluição de nascentes, rios, lagos e baías, o assoreamento e outros impactos prejudiciais ao meio ambiente e ao próprio homem (GUERRA; GUERRA, 2008, p. 184).

Dessa forma a degradação do meio ambiente está associada à perda da qualidade desses elementos, água, solo e vegetação, que sofrem alterações nas suas características físicas, causando impactos negativos. Para Sanchez (2013, p. 27) degradação ambiental é “qualquer alteração adversa dos processos, funções, ou componentes ambientais, alteração adversa da qualidade do ambiente”.

Cabe aqui elucidar que esses impactos negativos foram ampliados pelo processo de globalização e do crescimento econômico. No entanto, a degradação do meio ambiente não é causada somente pela ação do ser humano. Para Cunha e Guerra (2010, p. 342) “certos processos ambientais, como lixiviação, erosão, movimentos de massa e cheias, podem ocorrer com ou sem a intervenção humana”. Os autores ainda pontuam que na medida em que o ser humano explora determinada área de forma acelerada, comprometem a produtividade desta, necessitando de investimentos para a recuperação dessas áreas. Assim, entende-se que a degradação do meio ambiente compromete a sobrevivência humana e que para se evitar o caos ambiental é necessário a introdução de ações de prevenção.

De certo que a degradação dos recursos naturais tem causado preocupações ambientais sobre o futuro do planeta, principalmente com os recursos hídricos, devido aos problemas ambientais provocados pelo desenvolvimento capitalista e a urbanização acelerada. Os lançamentos de efluentes domésticos em rios são um dos principais responsáveis pela degradação do meio ambiente. A preocupação com a preservação dos recursos hídricos cresceu conforme se constatou a perda da qualidade da água e a diminuição da oferta em algumas regiões, tornando-se assim um bem escasso. Dessa forma, um dos compromissos da Agenda 21 para promover a sustentabilidade é “assegurar que se mantenha uma oferta

adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta” (AGENDA 21, 2000, cap. 18.2).

Na literatura encontramos discursos com propósitos de entender e solucionar a problemática ambiental de forma global, porém neste trabalho compreendemos que Loureiro, Layrargues e Castro (2010) conseguem discutir que a degradação ambiental vai além da crise sociedade/natureza.

As causas da degradação ambiental e da crise na relação sociedade/natureza não emergem apenas de fatores conjunturais ou do instinto perverso da humanidade, e as consequências de tal degradação não são consequências apenas do uso indevido dos recursos naturais; são sim, de um conjunto de variáveis interconexas, derivadas das categorias: capitalismo/ modernidade/ industrialismo/ urbanização/ tecnocracia. Logo, a desejada sociedade sustentável supõe a crítica às relações sociais e de produção, tanto quanto ao valor conferido à dimensão da natureza (LOUREIRO; LAYRARGUES; CASTRO, 2010, p.24).

A partir dessa discussão, estamos diante da relação ser humano e natureza que por sua vez necessitasse ser discutida e transformada. A educação ambiental é o caminho para transformação desta relação, por possibilitar discussões com diversas áreas do conhecimento em favor do desenvolvimento social e ambiental.

1.3 Educação ambiental como base de transformação

O século XX ficou marcado pelas guerras e armas nucleares, pelo desenvolvimento tecnológico que impôs a possibilidade de morte ecológica e por abrir discussões para as questões ambientais (MORIN, 2011).

Desde os anos 70, descobrimos que os dejetos, as emanções, as exalações de nosso desenvolvimento técnico-industrial urbano degradam a biosfera e ameaçam envenenar irremediavelmente o meio vivo ao qual pertencemos: a dominação desenfreada da natureza pela técnica conduz a humanidade ao suicídio (MORIN, 2011, p.71).

Assim, surgiram alertas quanto aos riscos de ameaça à vida causada pelos desastres ambientais resultantes da ação humana. Inclui-se também ao crescimento uma degradação excessiva no planeta que compromete o equilíbrio dos ecossistemas. Em decorrência desses

problemas, surgem as conferências internacionais, com países membros da ONU, propondo uma agenda de compromissos ao combate à crise ambiental (LOUREIRO; LAYRARGUES e CASTRO, 2009).

Dessa forma, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1972, na cidade de Estocolmo, na Suécia. O evento contou com a participação 113 países, numa tentativa de repensar as mudanças de comportamento da sociedade na relação homem – ambiente e preconizou que:

A proteção e o melhoramento do meio ambiente humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, um desejo urgente dos povos de todo o mundo e um dever de todos os governos (CONFERÊNCIA DE ESTOCOLMO, 1972. P. 1).

Em 1977, ocorreu em Tbilisi - Geórgia, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental organizada pela ONU em parceria com a UNESCO. Foi considerado um dos principais eventos sobre educação ambiental do planeta, por elencar objetivos, princípios e estratégias para educação ambiental no mundo (CONFERÊNCIA DE TBILISI, 1977). Neste evento a educação ambiental é entendida como:

Resultado de uma reorientação e articulação de diversas disciplinas e experiências educativas que facilitam a percepção integrada do meio ambiente, tornando possível uma ação mais racional e capaz de responder às necessidades sociais (CONFERÊNCIA DE TBILISI, 1977, p. 1).

A partir da Conferência de Tbilisi, o termo Educação Ambiental passou a ser reconhecido internacionalmente, sendo conceituado na literatura brasileira como:

A EA apresenta-se como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educando e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio. Aspectos estes que são intrinsecamente complementares; integrando assim Educação Ambiental e educação popular como consequência da busca da interação em equilíbrio dos aspectos socioeconômicos com o meio ambiente (GUIMARÃES, 2009, p. 14-15).

Partindo desse entendimento, a educação ambiental emerge como uma possibilidade de ver o mundo com um novo olhar e como uma estratégia contra as agressões da sociedade com a natureza. Para Leff (2009) a proposta para educação ambiental surgida na conferência de Tbilisi fundamenta o processo de construção de um conhecimento holístico e

interdisciplinar, em oposição à educação reducionista que contribuiu na crise socioambiental. Assim, a educação ambiental deve fundar-se sobre dois princípios básicos: primeiro, de “uma nova ética que orienta os valores e comportamentos sociais para os objetivos de sustentabilidade ecológica e equidade social”; segundo, de “uma nova concepção do mundo como um sistema complexo levando a uma reformulação do saber e a uma reconstituição do conhecimento [...]” (UNESCO, 1980 *apud* LEFF, 2009, p. 237).

Para Sorrentino *et all* (2005) a Educação ambiental:

Nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e co-responsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais (SORRENTINO *et all*, 2005, p. 288).

Reigota (2008, p. 67) descreve que “A educação ambiental poderá iniciar uma fase na qual as novas gerações formadas a partir desta crise ética e política serão as protagonistas”. Assim, é preciso que haja uma evolução da sociedade para uma educação ambiental, orientada por valores éticos e práticas de cidadania, que fortaleça a relação harmoniosa entre o homem e a natureza.

Concomitante aos eventos ocorridos na segunda metade do século XX, mais especificamente na década de 1970, a temática ambiental no Brasil possuía obstáculos. Sua defesa limitava-se a pequenos movimentos sociais que não eram reconhecidos pelo governo vigente. Somente na década de 1980, com início da redemocratização, é que surgiram diversos movimentos sociais, associações e Organizações Não Governamentais - ONGs com objetivos diversos, entre eles, a defesa pelo meio ambiente. Lima (2009) resgata que esse processo permitiu diálogos e aproximação dos setores governamentais e sociais, em razão da nova configuração social, educacional e política que propunha repensar as questões ambientais.

Dando sequência ao processo histórico, na Constituição Federal de 1988, no capítulo VI sobre o meio ambiente, foi instituído como competência do poder público a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino” (art. 225, §1º, Inciso VI). A abertura dada à educação ambiental pela Constituição Federal vem favorecendo sua institucionalização perante a sociedade brasileira, tanto que a atual Lei de Diretrizes e Bases

da Educação Nacional determina que esta perspectiva de educação seja considerada uma diretriz para os conteúdos curriculares no ensino fundamental.

Em 1992, foi realizada, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco – 92). Neste evento foram estabelecidos tratados, metas e conferências futuras sobre biodiversidade, clima e florestas, como também princípios descritos na Carta da Terra que norteiam práticas de vida sustentável. A Eco-92 contou com a participação de educadores, jovens e pessoas ligadas ao meio ambiente de vários países do mundo, que juntos elaboraram o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, onde estabeleceram princípios da educação para com a sociedade, planos de ação, sistemas de coordenação-monitoramento-avaliação, grupos sociais que são envolvidos e mencionam formas de distribuição de recursos (BRASIL, 2008).

Já em 1999 foi outorgada a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) - Lei 9.795/1999, a mais importante lei de Educação Ambiental do país, que entende por educação ambiental como sendo:

Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 01, Art. 1).

O **Art. 2º** expõe que “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”. Sendo assim, temos a interdisciplinaridade como articuladora no processo de educação ambiental por aproximar os saberes científicos e populares.

Em 2002, na cidade de Johannesburgo, na África do Sul, foi realizada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDS), a chamada Rio+10. O encontro contou com a participação de 179 países que adotaram uma nova agenda de compromisso para o desenvolvimento sustentável, com 17 objetivos e 169 metas.

Duas décadas após a Eco – 92 ocorreu novamente no Brasil, em junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, que ficou conhecida como a Rio+20. Com o objetivo de cumprir o compromisso político da sustentabilidade, este foi o maior evento realizado pela Organização das Nações Unidas - ONU em número de países participantes. Dentre os pontos de destaque estão (RIO+20, 2012, p. 03, 09, 25):

- Integrar o desenvolvimento sustentável em todos os níveis, integrando os aspectos econômicos, sociais e ambientais e reconhecendo suas interligações, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões.
- Reconhecemos que o planeta Terra e seus ecossistemas são o nosso lar e que a "Mãe Terra" é uma expressão comum em vários países e regiões, e notamos que alguns países reconhecem os direitos da natureza no contexto da promoção do desenvolvimento sustentável. Estamos convencidos de que, para alcançar um equilíbrio justo entre as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras, é necessário promover a harmonia com a natureza.
- Reconhecemos que a água está no centro do desenvolvimento sustentável, pois está intimamente ligada a uma série de desafios globais fundamentais. Portanto, reiteramos a importância da integração da água no desenvolvimento sustentável e enfatizamos a importância crucial da água e do saneamento nas três dimensões do desenvolvimento sustentável.
- Reafirmamos nossos compromissos com relação ao direito humano à água potável e ao saneamento, a serem progressivamente realizados para nossas populações com pleno respeito à soberania nacional. Também destacamos nosso compromisso com a Década Internacional de Ação de 2005-2015, "Água para a Vida".
- Destacamos a necessidade de adotar medidas para enfrentar enchentes, secas e escassez de água, mantendo o equilíbrio entre a oferta e a demanda de água, incluindo, quando necessário, recursos hídricos não convencionais, e mobilizar recursos financeiros e investimentos em infraestrutura para água e recursos hídricos, serviços de saneamento, de acordo com as prioridades nacionais.

A conferência culminou na aprovação do documento “O futuro que queremos” abrangendo temas relacionados à economia verde, desenvolvimento sustentável, erradicação da pobreza, renovação do compromisso político, água e saneamento, educação e saúde (ONU, 2019).

Para Layrargues e Lima (2014) estes delineamentos históricos são resultantes de distintas correntes políticas-pedagógicas que norteiam o campo da educação ambiental. Cabe aqui elucidar algumas correntes políticas-pedagógicas, macrotendências, que apresentam diferentes visões ambientais. Inicialmente temos a conservacionista que despertou a

sensibilidade humana para com o meio ambiente e pautada na visão ecológica. Seguindo para o ponto de vista pragmático, as discussões giram em torno do desenvolvimento sustentável, uma vez que procura apenas amenizar os problemas causados pelo consumismo. E por fim, a crítica, reconhecida também como educação ambiental transformadora, emancipatória ou popular, por se opor às visões da corrente conservacionista e priorizar a participação social e política em prol da conservação ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Para Loureiro (2009) a educação ambiental crítica é aquela:

[...] que possui um conteúdo emancipatório [...] vinculada ao fazer educativo, impliquem mudanças individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e culturais [...] dimensão política da educação [...] não cabe mais esperar o milagre da mudança de circunstâncias a partir de uma elite intelectual ou econômica [...]. (LOUREIRO, 2009, p. 89).

Colaborando ainda com as concepções sobre educação ambiental, Freire (2011) dialoga com os conceitos de educação transformadora e libertadora, sendo estes impulsionadores para mobilização social. O mesmo se aplica para os novos paradigmas da educação ambiental que chama atenção para o fato de que sem existir sentimento de pertença, sensibilização, criticidade e práticas não haverá ressignificação na sociedade e no meio ambiente.

Embora seja enfatizada a educação ambiental crítica e transformadora, Loureiro, Layrargues e Castro (2009) acrescentam também a perspectiva emancipatória. Para eles existirá uma educação ambiental crítica:

[...] na medida em que discute e explicita as contradições do atual modelo de civilização, da relação sociedade-natureza e das relações sociais que ele institui. Transformadora, porque ao pôr em discussão o caráter do processo civilizatório em curso, acredita na capacidade da humanidade construir outro futuro a partir da construção de outro presente e, assim, instituindo novas relações dos seres humanos entre si e com a natureza. [...] emancipatória, por tomar como valor fundamental da prática educativa a produção da autonomia dos grupos subalternos, oprimidos e excluídos, a superação das assimetrias e, consequentemente, a democratização da sociedade (LOUREIRO; LAYRARGUES E CASTRO, 2009 p. 64).

Dessa forma a participação e a autonomia são aspectos fundamentais nas abordagens de educação ambiental. Na perspectiva dos autores, além de atender uma função social, a educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória busca uma mudança na sociedade através da consideração ao outro, da luta pela igualdade, do acesso aos bens produzidos e no respeito à natureza.

Ainda conforme Layrargues (2006) a educação ambiental crítica:

É um processo educativo eminentemente político, que visa ao desenvolvimento nos educandos de uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores sociais geradores de riscos e respectivos conflitos socioambientais. Busca uma estratégia pedagógica do enfrentamento de tais conflitos a partir de meios coletivos de exercício da cidadania, pautados na criação de demandas por políticas públicas participativas conforme requer a gestão ambiental democrática (LAYRARGUES, 2006, p. 191).

Nesse sentido a educação ambiental crítica rompe visões conservacionistas e pragmáticas que impossibilitam a formação de sujeitos críticos e participativos nas tomadas de decisões socioambientais.

Refletir sobre práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema envolve uma necessária articulação com a produção de conhecimentos acerca da educação ambiental (JACOBI, 2003). Para Jacobi (2003) a produção de conhecimento deve interrelacionar questões ambientais e sociais, destacando os sujeitos envolvidos como protagonistas da organização social que prioriza o desenvolvimento na perspectiva da sustentabilidade socioambiental. É nesse sentido que a educação ambiental define o contexto em que se move a atuação pedagógica e mais uma vez retoma o estudo das relações entre homem e natureza, como também aponta o melhor caminho para se enfrentar e controlar os danos ambientais.

Para Tristão (2004) a educação ambiental surge:

[...] como possibilidade de reencantamento, abre possibilidades de novos conhecimentos, de introdução de novas metáforas pela sua condição de diálogo e de convergência de várias áreas do saber. [...] configura-se como a possibilidade de religar a natureza e a cultura, a sociedade e a natureza, o sujeito e o objeto (TRISTÃO, 2004, p. 25).

Somando a este pensamento é que a educação ambiental se fundamental na abordagem interdisciplinar, integrando as diversas áreas do conhecimento com as questões socioambientais. Fazenda (2010) aponta que a interdisciplinaridade é uma forma efetiva de analisar o mundo e que possibilita aos sujeitos a romperem suas barreiras conceptuais, instituídas pelas disciplinas, para encararem a outras concepções e saberes para assim consolidarem novos conhecimentos. Segundo a autora:

A interdisciplinaridade será possível pela participação progressiva num trabalho de equipe que vivencie esses atributos e vá consolidando essa atitude. É necessário, portanto, além de uma interação entre teoria e prática, que se estabeleça um treino constante no trabalho interdisciplinar, pois interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se. Interdisciplinaridade exige um engajamento pessoal de cada um. Todo indivíduo engajado nesse processo será não o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se com as técnicas e quesitos básicos, o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos; será motor de transformação, ou o iniciador de uma “feliz liberação” (FAZENDA, 2011, p. 94).

Nesse sentido, as atitudes interdisciplinares visam o enriquecimento mútuo dos professores, de forma que superem o conhecimento fragmentado e contribuam para a melhoria da qualidade de ensino. Para Pombo (1994, p. 16-17) “todo professor pratica, necessariamente, pelo menos alguma interdisciplinaridade”.

Pombo (2008) ainda afirma que conceituar a interdisciplinaridade não é uma tarefa fácil e que embora não exista uma concordância entre os teóricos, a palavra tem uma utilização muito ampla. Segundo a autora, interdisciplinaridade é a:

[...] Capacidade para procurar mecanismos comuns, atenção a estruturas profundas que possam articular o que aparentemente não é articulável - mas também em termos de atitude - curiosidade, abertura de espírito, gosto pela colaboração, pela cooperação, pelo trabalho em comum. Sem interesse real por aquilo que o outro tem para dizer não se faz interdisciplinaridade. Só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e para nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo (POMBO, 2005, p. 13).

Dessa forma, a educação escolar estrutura-se com apoio nas diversas áreas do conhecimento, sendo estas reconhecidas popularmente como disciplinas, porém seu contexto histórico é marcado pela fragmentação disciplinar, resultado do individualismo teórico, e que distanciou o pensamento interdisciplinar da construção do conhecimento (LUZZI, 2012). Luzzi descreve que a interdisciplinaridade:

[...] pretende garantir a construção de conhecimento que rompam as fronteiras entre as disciplinas. [...] é, nesse sentido, uma maneira de trabalhar o conhecimento que visa a reintegração de dimensões isoladas pela disciplinaridade. Com isso, pretendia-se alcançar uma visão mais ampla da realidade, superando a sua fragmentação (LUZZI, 2012, p. 83).

A interdisciplinaridade aproxima o conhecimento e os diversos saberes em situação de recíproca colaboração entre as disciplinas, constituindo assim, um limite conceitual e

metodológico que favorece a compreensão da realidade. Bacci e Pataca (2008, p.215) elucida que “A interdisciplinaridade, como princípio e atitude, constitui foco de discussão para pesquisadores e educadores de vários níveis de ensino”.

O mesmo ocorre com esta pesquisa, pois aplica a interdisciplinaridade como prerrogativa para abordar os saberes científicos, propor soluções, criar estratégias educacionais e práticas ambientais. Dessa forma espera-se que a prática interdisciplinar na educação ambiental não seja resumida ao individualismo teórico e nem tão somente apresente soluções paliativas, mas que seja a possibilidade de transformações sócio educacionais para com o meio ambiente.

1.4 Os açudes no cenário brasileiro: estado da arte e a revitalização

O Brasil é o país com a maior disponibilidade de recursos hídricos do mundo. No entanto, a região Nordeste é a que apresenta menor quantidade de água disponível por causa da distribuição irregular das chuvas durante o ano, principalmente no sertão. Durante o século XIX surgiram os primeiros açudes públicos no país a fim de amenizar a carência d’água e permitir que o sertanejo possa conviver com a seca. Entretanto, foi na primeira década do século XX, com a criação do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca – DNOCS, que ações governamentais incentivaram a construção de açudes públicos para atender as necessidades de urgência que envolva a escassez hídrica nessa região (BRASIL, 2019).

A iniciativa do governo, na construção de açudes, trouxe muitos benefícios para a população sertaneja, pois favoreceu o desenvolvimento das atividades agrícolas no período de secas através de sistemas de irrigação. Porém, os problemas atuais relacionados à água não se limitam apenas entre a demanda e oferta da mesma, mas sim da relação dos recursos hídricos com os demais processos socioambientais que podem levar a uma garantia da qualidade de vida da sociedade e da conservação da natureza (REBOUÇAS, 1997).

O que se vê ultimamente é que muitos rios, açudes e represas estão degradados devido à interferência humana. Quando estes desviam a água para suprir a suas necessidades, retiram a mata ciliar para dar espaço à construção civil ou quando despejam dejetos diretamente no espelho d’água causando poluição.

No Brasil, pesquisas abordam a degradação ambiental e trazem sugestões de como promover a sustentabilidade por meio de ações de revitalização e recuperação de áreas degradadas.

Crispim *et al.* (2013) analisaram os impactos ambientais no açude do bairro Nova Vida, no município de Pombal – PB, tendo como objetivo diagnosticar as ações antrópicas que atuam neste tipo de reservatório de água. No trabalho de campo foi identificado que o bairro no qual o açude estava inserido não dispõe do serviço de tratamento de esgoto sanitário, sendo os efluentes lançados diretamente no leito do açude. Além disso, a mata ciliar deu espaço para urbanização desordenada com aglomeração de pessoas vivendo sem a mínima infraestrutura e contribuindo para o acúmulo de resíduos sólidos na margem do olho d'água.

A pesquisa acima mostrou que devido a degradação ambiental que vem ocorrendo no bairro Nova Vida é fundamental que o poder público adote medidas que minimizem tais impactos, como ações de educação ambiental junto à comunidade local, coleta regular dos resíduos sólidos, instalação de sistema de esgotamento sanitário, além da preservação da mata ciliar remanescente e plantio de espécies nativas. Crispim *et al.* (2013) afirmam que estas medidas do poder público, junto com a colaboração da população, promoverá a sustentabilidade socioambiental no açude do bairro Nova Vida.

Em outra pesquisa, Crispim *et al.* (2013) elaboraram uma proposta de recuperação da mata ciliar do açude do bairro Santo Amaro em Pombal-PB e apresentaram as causas que levaram à retirada da mata ciliar das margens do açude e suas consequências para o meio ambiente. A princípio foram identificados que a ação humana e a ausência do poder público na fiscalização do uso inadequado dos recursos naturais são os principais fatores que causaram a retirada da mata ciliar. As ações de revitalização partiram do isolamento da área atingida, da retirada dos fatores de degradação e do reflorestamento com espécies nativas. Os autores ainda apontaram que a recuperação de áreas degradadas junto a açudes e rios, através do reflorestamento da mata ciliar, permite “garantir a qualidade de vida para os seres vivos do ecossistema, bem como atender os requisitos previstos no Código Florestal” (CRISPIM *et al.*, 2013, p. 22).

Os autores Costa *et al.* (2010) identificaram em sua pesquisa no açude Grande em Cajazeiras-PB as representações e conhecimentos das pessoas que utilizam a água do açude, bem como buscaram soluções para atenuar o desequilíbrio ambiental. Utilizando de questionário, 30 pessoas foram indagadas sobre a questão ambiental no entorno do açude, e mais de 90% dos participantes consideraram que a água está inadequada para o lazer, mas não veem a degradação como problema ambiental. Nesse estudo, percebeu-se que o grande interesse da população é a geração de renda através dos múltiplos usos da água do açude. Dessa forma, os autores sugerem que exista uma abordagem de educação ambiental crítica

que possibilite uma mudança de comportamento da população com vista à conservação ambiental.

Carvalho e Melo (2012) em sua pesquisa trazem uma análise da degradação ambiental causada pela poluição das águas de dois açudes localizados na cidade de Pocinhos - PB, além de identificar as principais fontes poluidoras e as consequências sobre a população ribeirinha. Por serem dois açudes urbanos, os mesmos apresentam diversas fontes de poluição como lançamento de esgoto sanitário e depósitos de resíduos sólidos em seu leito. Como consequência dessa degradação, a população sofre com o mau cheiro, problemas respiratórios e outras doenças em decorrência do contato com a água.

Nesse estudo, utilizou-se de entrevistas e questionários junto à população local para identificar como os moradores se sentem diante dessa situação. Os entrevistados mencionaram que os açudes precisam passar por um processo de revitalização e que para isso o poder público deve intervir enquanto agente institucional. Para as autoras, “a revitalização dos açudes não irá mudar a situação do local se não estiver nos planos um projeto de educação ambiental direcionada à população” (CARVALHO; MELO, 2012, p. 206). Dessa forma, os autores sugerem uma mudança de comportamento não só dos órgãos competentes como também da sociedade como um todo e que políticas públicas voltadas para a conservação e preservação ambiental sejam implantadas de maneira que se faça cumprir o direito de um ambiente saudável para todos.

Ainda sobre a revitalização de açudes, Pontinha (2006) elaborou uma pesquisa em uma escola municipal na Escola Municipal do Meio Ambiente - EMMA em São José – SC “Educação ambiental e revitalização do açude” que aborda a experiência vivida em uma escola municipal voltada para educação ambiental e ações de revitalização do açude localizado na escola. Dentre os objetivos da escola estão: despertar nos sujeitos uma consciência frente aos problemas ambientais, sensibilizar os cidadãos para o cuidado com a natureza e desenvolver estratégias de recuperação e conservação do meio ambiente. A escola recebe a visita de alunos de outras unidades de ensino desde a educação infantil ao ensino superior de forma que essa experiência desenvolva nos sujeitos uma formação crítica e reflexiva sobre as questões ambientais.

O autor afirma na pesquisa que o açude da EMMA apresenta um estado de conservação satisfatório se comparado à realidade de muitos açudes espalhados pelo Brasil. No entanto, algumas medidas de revitalização seriam necessárias para possibilitar um ambiente seguro e agradável, como proteger as encostas para impedir desbarrancamentos e melhorar a qualidade da água para que esta fique dentro dos padrões aceitáveis.

O trabalho desenvolvido na escola municipal de São José - SC deveria servir de exemplo para outras realidades brasileiras, pois encontramos em regiões do país açudes, barragens, rios e riachos poluídos e abandonados pelo poder público. Em muitos casos, o grau de degradação ambiental atinge níveis críticos e o processo de revitalização torna-se mais difícil.

Pereira (2008) em sua pesquisa sobre o comportamento das águas num determinado trecho do rio das Velhas na divisa das cidades de Belo Horizonte e Sabará, propõe um plano de revitalização para contenção das margens do curso d'água. Para a autora, revitalizar rios degradados possibilita a introdução de novos usos, seja como via de navegação, abastecimento de água, irrigação, aproveitamento hidrelétrico ou sistema de drenagem. No entanto, esses múltiplos usos não ocorrem de forma satisfatória nesse trecho do rio das Velhas, já que esse se encontra assoreado, com escavação nas margens e com depósitos de sedimentos.

Para a autora é preciso que se estabilizem as margens e mantenha o curso de água estável através do plantio de vegetação, introdução de estacas, espigões e rochas. Após essas medidas, pode-se perceber uma melhora no curso de água com a redução da velocidade do canal, aumento na profundidade do nível de água e diminuição do assoreamento.

Ainda nesse sentido, Filho, Osório e Borges (2018) elaboraram “O projeto de revitalização ambiental do Córrego Angico e a educação para sustentabilidade na Comunidade Quilombola Malhadinha – TO”. O estudo identificou que dos 15 km de extensão do Córrego Angico, 2 km encontrava-se degradado pelo uso indiscriminado do solo e da água, além da retirada da mata. Com as ações de educação ambiental foi possível desenvolver junto a comunidade a gestão sustentável do Córrego Angico e recuperar as Áreas de Preservação Permanente degradadas. Além disso, o projeto possibilitou a sensibilização da comunidade local quanto às questões ambientais, capacitou a comunidade no combate aos processos degradantes, instruiu os produtores rurais para que estes agirdam cada vez menos o solo e a água e reflorestou as áreas mais degradadas com mudas de espécie nativas.

Os autores apresentaram como resultado dessas ações, a recuperação da área degradada, a participação dos moradores como fiscais ambientais e a propagação de práticas de educação ambiental, de modo que uma nova vegetação se formou e novas práticas de revitalização foram adotadas, assegurando assim os princípios da sustentabilidade.

Diante do exposto, fica claro que uma das formas de conseguirmos sensibilizar a sociedade para outra visão de mundo é através da educação, e nesses casos específicos da Educação Ambiental. O trabalho de Coan *et al.* (2012) sobre revitalização de rios trouxe para

o conhecimento do público a situação degradante que se encontra os rios Tigre, Suzana e Dourado no município de Erechim-RS. Como estratégia de revitalização foi desenvolvido com a sociedade civil e governantes locais ações de educação ambiental e a limpeza física dos rios. As ações desenvolvidas no trabalho de Coan *et al.* (2012) propõem a sensibilização da população adulta, elaboração de material informativo por meio de oficinas, estabelecimento de parcerias com órgãos públicos e iniciativa privada, abaixo-assinado com a sociedade civil e um documentário do projeto.

Segundo os autores a retirada dos resíduos sólidos dos rios contou com a participação da comunidade ribeirinha, mesmo que de forma tímida, juntamente com a equipe de voluntários do Instituto Sócio Ambiental Vida Verde. O projeto realizado nos rios de Erechim atraiu o interesse de outros municípios por esse trabalho de educação ambiental e a comunidade local passou a cobrar do poder público ações de gestão ambiental.

Outro estudo que aborda como a mobilização da sociedade pode contribuir para um ambiente sustentável foi a dissertação elaborada por Araújo (2018) sobre “Bacias Hidrográficas e Mobilizações Populares: A Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas - PB (2011 - 2017)”. Ao longo desta pesquisa foi observada a atuação da Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas – ARRPIA entre os anos de 2011 e 2017. O grupo iniciou suas atividades a partir da década de 1990, com práticas de educação ambiental em escolas da comunidade Rosa Mística, voltadas para o Riacho das Piabas.

Durante os primeiros anos, o grupo recebeu apoio da comunidade religiosa e da comunidade acadêmica da Universidade Federal de Campina Grande e dessa forma se tornou capaz de influenciar na ressignificação do Riacho das Piabas perante a sociedade de Campina Grande. O autor afirma que ações ativistas em prol do meio ambiente têm concretizado resultados apreciáveis na sua luta pela transformação e ressignificação do Riacho das Piabas, assim como conquistar um direito ou defender um ideal requer engajamento e busca incessante da sociedade para modificar mazelas sociais, ambientais e econômicas.

No estudo de Siqueira *et al.* (2017), “Revitalização da Bacia do Ribeirão do Izidora: educação ambiental como estratégia”, as ações de educação ambiental contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população que reside no entorno da bacia. Assim como ocorre na maioria dos rios que cortam as cidades, a crescente urbanização e aumento populacional têm ampliado a retirada da mata ciliar para dar lugar às construções. Além disso, a maioria dos rios serve como depósitos de lixo e esgoto.

Dessa forma, esse projeto visa à transformação ambiental da bacia, por meio de parcerias entre profissionais da saúde, comunidade escolar e local, numa colaboração mútua

em prol da revitalização da Bacia do Ribeirão do Izidora em Belo Horizonte. O projeto Izidora conta com os Guardiões da Saúde e os Guardiões da Escola que são responsáveis em desenvolver ações de sensibilização ambiental, prevenção de doenças, gerenciamento dos resíduos sólidos com coleta seletiva e conscientização ambiental. Para os autores, apesar dos obstáculos encontrados, “as ações intersetoriais apresentam total potencial para transformação da realidade local” de forma que possam ser replicadas em outras bacias (SIQUEIRA *et al.*, 2017, p. 356).

A poluição das águas urbanas também foi abordada na dissertação de Dalla Costa (2008) “Estudo da viabilidade de revitalização de curso d’água em área urbana: estudo de caso no rio Córrego Grande em Florianópolis-SC”. A pesquisa visou contribuir para melhoria da qualidade de vida local, por meio da possibilidade de recuperação do rio do Córrego Grande, que se encontra degradado devido ao lançamento de efluentes e depósitos de resíduos sólidos no curso d’água. O Córrego Grande foi dividido em 08 trechos para melhor organizar os dados de acordo com o grau de degradação. Após a análise dos dados, algumas medidas de revitalização foram tomadas, tais como recuperação da mata ciliar com espécies nativas, implantação de parques públicos com áreas de lazer, delimitação de área de proteção por meio de sinalização de placas, aprimoramento da coleta de resíduos sólidos e detenção, eliminação das descargas de efluentes nos cursos d’água e implantação de programas de educação ambiental junto às escolas.

Para a autora, o sucesso dessas medidas de revitalização depende de políticas de educação ambiental, participação da comunidade local e do poder público. Assim, espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para futuros projetos de revitalização e “que a gestão das águas urbanas se realize de maneira sustentável, tendo como base os fundamentos de conservação, preservação e recuperação” (DALLA COSTA, 2008, p. 156).

Outro estudo sobre o rio Córrego Grande em Florianópolis é a dissertação de Souza (2014) “Revitalização de cursos d’água em área urbana: perspectivas de restabelecimento da qualidade hidro geomorfológica do Córrego Grande (Florianópolis-SC)”. O objetivo foi avaliar a qualidade hidro geomorfológica do rio e discutir as possibilidades de revitalização na busca pela qualidade da água. O Córrego Grande é dividido em sete trechos e nesse estudo seis foram avaliados com os seguintes resultados sobre a qualidade hidro geomorfológica: trechos 2, 3 e 4 foram considerados de qualidade muito boa; trechos 5 e 6 de qualidade boa; e trecho 7 de qualidade deficiente. A deficiência encontrada no trecho 7 é por este se encontrar na área mais urbanizada e lidar com maior interferência dos picos de descarga de cheias, perda da mata ciliar, aumento da velocidade de escoamento e redução da área de inundação.

Com essas características, entende-se que o trecho 7 é o que apresenta a menor possibilidade de revitalização. No entanto, para o autor, é “possível pensar em ações para atenuar o atual estado de qualidade do sistema tendo-se em conta que elas serão determinadas pelas atuais interações biofísicas da bacia em conjunto com as restrições impostas pela urbanização” (SOUZA, 2014, p. 176).

Afonso (2011) em sua pesquisa aborda outro conceito de combate à poluição e degradação ambiental conceituado de renaturalização, o qual consiste:

Na recuperação de rios por meio de manejo regular, evitando os usos antrópicos que inviabilizam as suas funções, de modo a regenerar o ecossistema, buscando o mais próximo possível o restabelecimento da sua biota natural, bem como a conservação das áreas naturais de inundação (AFONSO, 2011, p. 20).

A renaturalização de rios apresenta uma complexidade maior do que outras formas de recuperação, pois utiliza materiais naturais ao invés de técnicas artificiais como as que são utilizadas em algumas ações de revitalização. De forma mais ampla, ela tenta recompor e conservar as áreas naturais possibilitando uma qualidade maior da água. A pesquisa de Afonso (2011) realizou quatro estudos de caso no Brasil, EUA, Alemanha e Coreia do Sul e mostrou que os principais problemas que afligem os rios urbanos são praticamente os mesmos. No exemplo brasileiro, o rio Mosquito, no estado de Minas Gerais, convive com vários problemas de caráter socioambiental. Entre os maiores problemas está a falta de mata ciliar, ausência de tratamento de esgoto, doenças de veiculação hídrica e falta de coleta dos resíduos sólidos. Uma das soluções para melhorar a situação do rio foi a execução do programa Pró-Água. Com apoio de órgãos estaduais e federais houve a retirada do lixo, abastecimento de água tratada, implantação de sistema de esgotamento sanitário e redução dos quadros de doenças. Segundo o autor, essas ações possibilitaram o aumento da qualidade de vida da comunidade que vive na bacia do rio.

Outra proposta de revitalização de rios urbanos é apresentada na pesquisa de Costa (2011) “Parques fluviais na revitalização de rios e córregos urbanos”, que objetivou fazer uma análise do modelo de revitalização de rios e córregos urbanos por meio da criação de parques fluviais. O trabalho apresenta três estudos de casos: o Parque Linear do Ribeirão das Pedras, em Campinas-SP, o projeto de renaturalização do Arroio Sapucaia, em Esteio-RS, e a proposta de renaturalização do Arroio Vieira e criação do Parque do Arroio Vieira, em Rio Grande-RS. Para o autor, os parques fluviais servem “como um espaço para educação ambiental e construção da cidadania, desde que implementados com a participação da

comunidade em todas as etapas do processo” (COSTA, 2011, p. 93).

Silva (2017), em sua tese de doutorado “Bacias hidrográficas urbanizadas: Renaturalização, revitalização e recuperação. Um estudo da Bacia do Jaguaré”, traz outro conceito de parques como instrumento de recuperação ambiental e convivência social. Para a autora, os “parques lineares são áreas lindeiras aos corpos d’água associadas ao tráfego de pedestres, que tenha a função primordial de recuperar os ecossistemas lindeiros, controlarem enchentes e promover áreas de lazer” (SILVA, 2017, p 81). Esse novo conceito de parque está sendo difundido no Brasil recentemente, apesar de fazer parte da realidade de muitos países há mais tempo. A pesquisa da Bacia do Jaguaré na cidade de São Paulo traz como proposta identificar os pontos que serão adotados as técnicas de renaturalização, revitalização e recuperação.

Para Silva (2017), como ocorre em muitas bacias hidrográficas brasileiras urbanas, a bacia do Jaguaré apresenta pontos distintos onde em alguns casos será necessário a renaturalização, principalmente junto as nascentes dos córregos e parques. Em outros pontos será utilizada a técnica de revitalização, já que o grau de poluição é maior pela grande quantidade de esgotos lançados no córrego. E por fim, será feito a recuperação em locais onde os córregos e seus afluentes foram transformados em canais que cortam rodovias de tráfego intenso, muitas vezes em ruas estreitas e com forte presença de concreto na área de várzea. Dessa forma, para a autora esse estudo traz uma contribuição para o melhor entendimento da técnica ideal a ser implantada em projetos ambientais que busquem a sustentabilidade dos rios.

Diante do que foi exposto nos trabalhos selecionados, pôde-se perceber a importância de cada um deles no uso racional dos recursos naturais. Os diversos projetos apresentados, independente da proposta, possibilitaram a sensibilização da sociedade em relação às questões ambientais. Obviamente, é possível, que os diversos caminhos apresentados pelos autores abrem possibilidades para que novas pesquisas sejam desenvolvidas na busca pela revitalização de áreas degradadas.

CAPÍTULO 2

MÉTODO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Caracterização da área de estudo

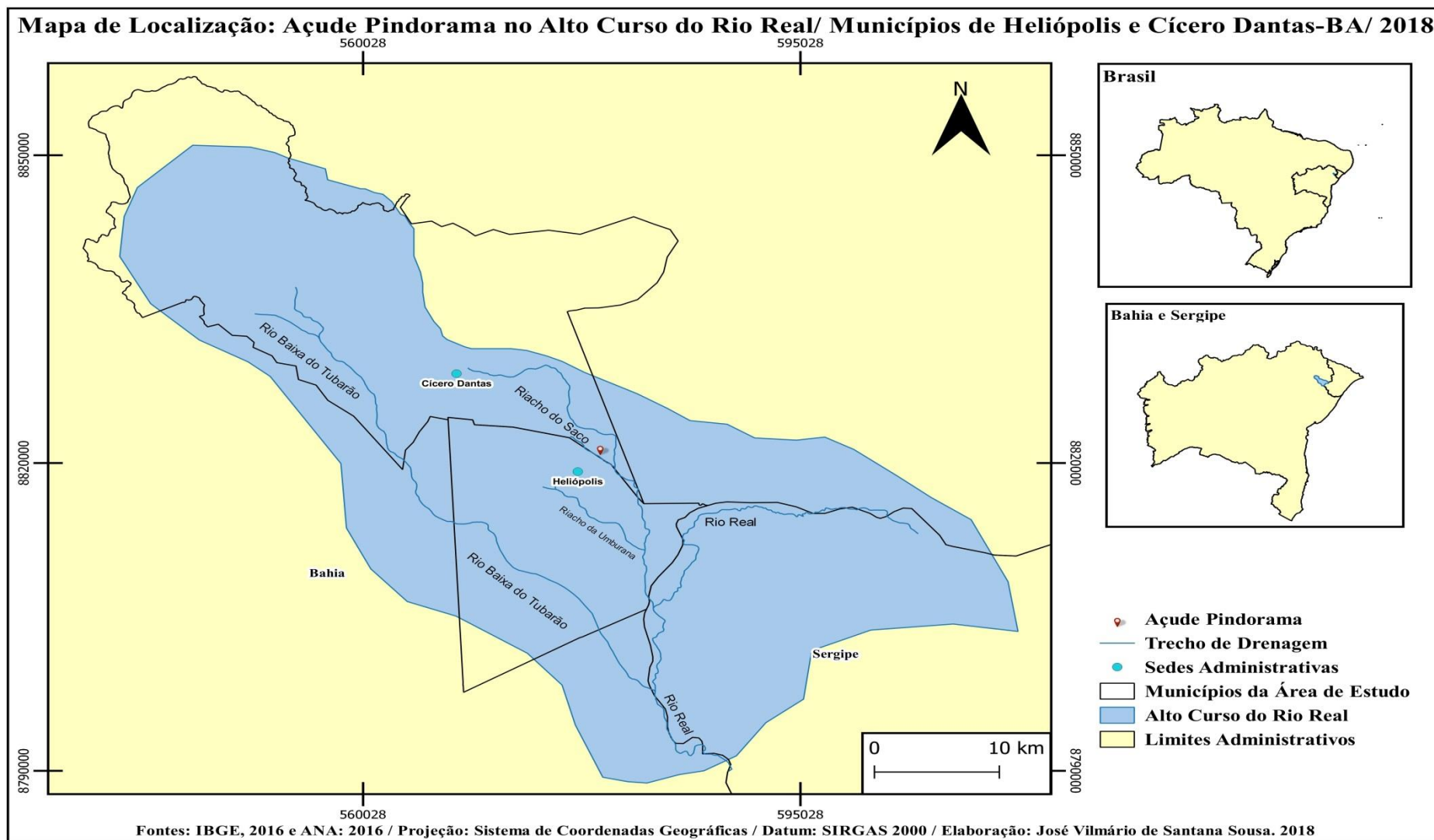
O município de Heliópolis fica localizado na mesorregião do Nordeste da Bahia, especificamente na microrregião de Ribeira do Pombal e no território de identidade 17 – Semiárido Nordeste II. Foi criado por força de lei nº. 4.429 de 11 de abril de 1985. A população do município de Heliópolis tem origem nos povos portugueses, indígenas e africanos e possui um total de 14 mil habitantes em 2018. Sua área territorial é de 324 km² e a densidade demográfica fica em torno de aproximadamente 43 hab/km². A distância até Salvador, capital do estado da Bahia, é de 307 km (SEI, 2011, p. 165).

O clima de Heliópolis é o tropical semiárido, onde as chuvas caem no inverno e as trovoadas no verão. Esse clima apresenta temperatura média anual de 22,9 graus Celsius, com temperatura média máxima de 25,1 graus Celsius, e temperatura média mínima de 20,7 graus Celsius. A pluviosidade média anual é de 743,9 milímetros, onde o mês mais seco é Outubro, com 25 mm. Em Abril cai a maioria da precipitação, com uma média de 99 mm. Devido à sua localização, o município de Heliópolis está inserido 100% no polígono das secas. O relevo é formado pelas planícies e pelos tabuleiros costeiros (tabuleiro de Itapicuru e tabuleiro do Rio Real), com uma altitude de 328 metros. A estrutura geológica do município é composta pelos Arenitos, Argilitos e Paraconglomerados. Por localizar-se numa área de transição, Heliópolis apresenta uma vegetação de contato entre o cerrado e a caatinga (SEI, 2011, p. 166).

Nos aspectos hidrográficos, o município de Heliópolis está inserido no alto curso da bacia hidrográfica do rio Real (Figura 01). Além do rio Real, o município é banhado por córregos, onde se destacam o riacho da Umburana, riacho do Saco e rio Baixa do Tubarão. No riacho do Saco, margem esquerda do rio Real, localiza-se a barragem do açude Pindorama, que abrange, aproximadamente, uma área de 1,5 km de extensão e banha dois municípios: Heliópolis e Cícero Dantas (SEI, 2011, p. 166).

O espelho d'água está localizado entre as coordenadas 10° 68' 00" de latitude Sul e, 38° 26' 58" de longitude Oeste, com altitude de 295m e uma área de drenagem de 62,40 Km², (VIRÃES, 2013).

Figura 01 – Açude Pindorama no alto curso da bacia do rio Real, Municípios de Heliópolis e Cícero Dantas-BA, 2018.



Fonte: SANTOS, G. J.C; SOUSA, J. V. S, 2019.

Ao retornarmos o processo histórico de formação e ocupação de nosso território, encontraremos que as palavras Pindorama e Real fazem parte da resistência e da conquista do território brasileiro. Pindorama significa, no Tupi-guarani, região ou país das palmeiras, nome que as populações indígenas dão ao Brasil (BARCELOS, 2013). Sertões do Rio Real era o nome dado pelos colonizadores portugueses às terras que hoje compõe o atual território de Sergipe, que em 1547 fora comprada pelo rei de Portugal, D. João III, e denominada de Sergipe d'El Rey (CORREA; ANJOS, 2014). Essa relação histórica é evidenciada na bacia hidrográfica do rio Real, em seu alto curso, onde se localiza o açude Pindorama.

No início da década de 1950, uma tempestade alagou a região onde hoje se encontra o açude, unindo dois tanques que estavam próximos. O encontro formou um espelho d'água que atraiu o interesse das autoridades locais e da população como um todo na utilização dessa área para desenvolvimento da região. Foi dessa vontade popular que em 1952 o governo do estado da Bahia iniciou as obras de construção da barragem do açude Pindorama. Desde a inauguração, o açude passou por duas intervenções de manutenção, sendo que a última ocorreu no ano de 1986 para recuperação e reforço da barragem.

O açude Pindorama está localizado a 500 metros da área urbana da cidade de Heliópolis e a menos de 50 metros do povoado Pindorama (Figura 02). Com uma população total de 219 habitantes, o povoado pertence ao município de Cícero Dantas – BA e fica a 25 km de distância da sede municipal, e a apenas 1 km de Heliópolis (IBGE, 2010). Esse fato prejudica o povoado que carece de serviços públicos em educação, saúde e infraestrutura, a exemplo de que, como não há coleta de lixo regularmente os moradores jogam seus resíduos na barragem do açude.

Com o aumento da malha urbana da cidade de Heliópolis, associado ao descaso do poder público, agravaram-se os problemas do açude Pindorama, principalmente em relação ao lançamento de efluentes domésticos em seu leito e acúmulo de resíduos sólidos. Além disso, o fato de o açude pertencer a dois municípios, Heliópolis e Cícero Dantas, dificulta o processo de revitalização do mesmo, já que cada município joga a responsabilidade para o outro, faltando o diálogo entre os poderes.

Por essa razão, torna-se necessária a interferência de órgãos do governo estadual e federal para realização de obras para a recuperação e revitalização do açude Pindorama, de modo a restabelecer seu potencial hídrico. Existem alternativas possíveis, que merecem estudo cuidadoso pelos órgãos especializados, a exemplo da recuperação da mata ciliar, despoluição das águas e abertura de canais de outros rios e riachos próximos.

Figura 02 – Vista panorâmica do Açude Pindorama e de Heliópolis-BA, 2013.



Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019.

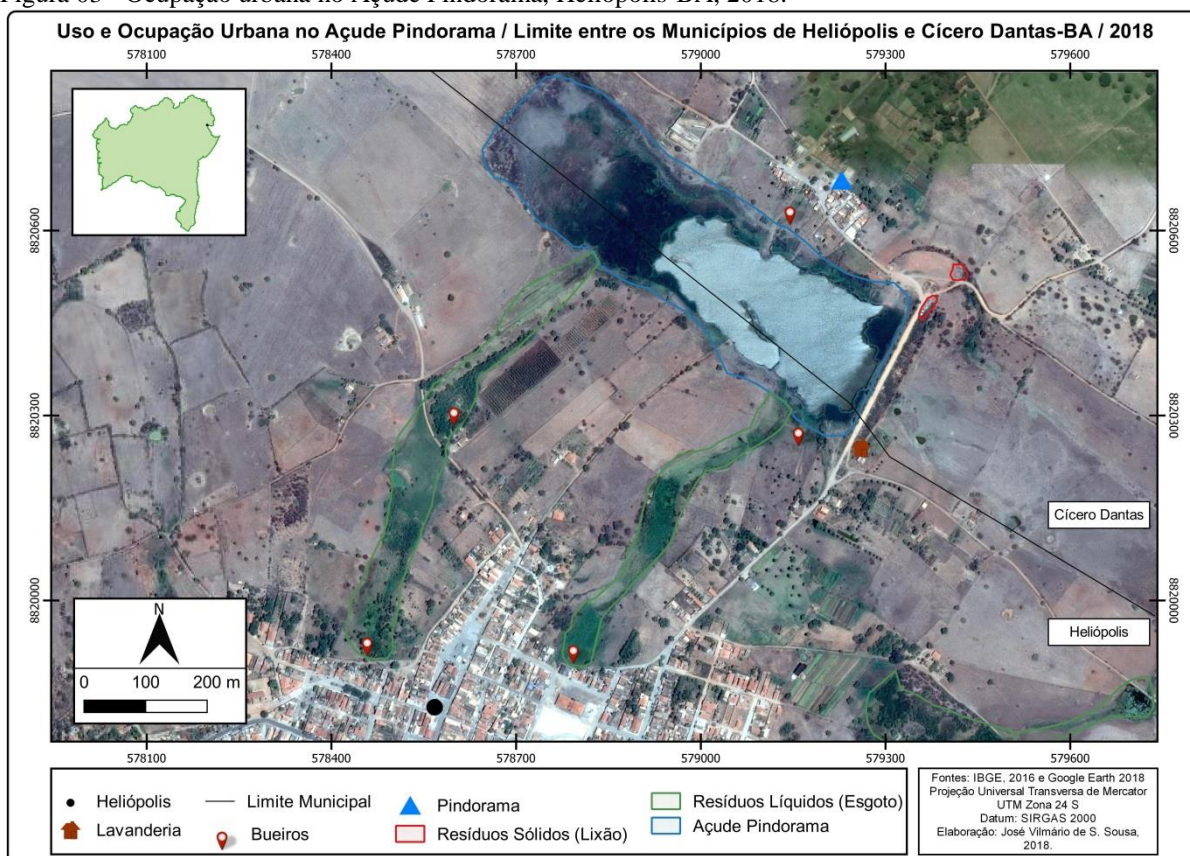
Segundo Molle e Cadier (1992) os açudes:

[...] servem principalmente para assegurar o abastecimento durante a estação seca, de maneira a estabelecer a junção entre dois períodos chuvosos. Os primeiros açudes do Nordeste [...] foram utilizados para desviar a água dos riachos [...]. No decorrer da colonização do sertão, posteriormente, o pequeno açude apareceu como uma das soluções ao problema do abastecimento e difundiu-se paulatinamente (MOLLE E CADIER, 1992, p. 14 e 15).

A construção do açude Pindorama trouxe benefícios para a região do alto curso da bacia do rio Real, especificamente aos municípios de Heliópolis, Poço Verde, Cícero Dantas, Fátima e Ribeira do Amparo. Até o final da década de 1980, a qualidade da água era satisfatória, sendo utilizada para abastecimento doméstico (água de beber, água de cozinhar, água de tomar banho), irrigação, dessedentação de animais e lazer. Havia também a utilização da água na lavanderia municipal, na atividade pesqueira e na geração de renda de muitos carroceiros que faziam a entrega da água de porta em porta.

No entanto a partir de 1990 o açude passou por um processo de degradação muito intenso, através do desmatamento nas suas margens, assoreando constante o seu leito, diminuição do nível de água de seus afluentes e com os episódios de estiagem, que tem restringido sua capacidade de irrigação. Somando-se a isso, há presença de dois lixões, lançamento de efluentes domésticos provenientes das duas áreas urbanas, utilização da área do açude para plantio de culturas com adição de agrotóxicos, captação de água com bombas sem nenhum controle e realização de queimadas nas suas margens (Figura 03). Todos esses problemas demonstram o total abandono que o açude vem passando nos últimos anos, ampliando o processo de degradação ambiental, já que a água se apresenta marrom, turva e com odores (BAHIA, 2014).

Figura 03 - Ocupação urbana no Açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2018.



Fonte: SANTOS, G. J.C; SOUSA, J. V. S, 2019.

Essa situação ocorre não somente no âmbito local, mas também em escala mundial. Dessa forma, espera-se que as sociedades tomem medidas preventivas para evitar esses impactos, e consequentemente melhorar sua qualidade de vida e da água. Além de promover ações de educação ambiental que sensibilize a população na conservação dos recursos

hídricos e que haja políticas públicas direcionadas para a melhoria da gestão das águas urbanas.

2.2 Caracterização do ambiente escolar

O Colégio Estadual José Dantas de Souza foi construído em 2007 para atender aos discentes do ensino médio que até aquele ano estudavam em escolas municipais cursando o magistério. No dia 26 de janeiro de 2008, a imprensa noticiava que centenas de moradores desta cidade de Heliópolis, no nordeste da Bahia, celebravam com música e capoeira, a inauguração do prédio da primeira escola estadual de ensino médio do município.

A escola foi criada em 2004, antes mesmo da construção da sede própria, e desde 2005 funcionava em condições precárias, com cerca de 600 estudantes tendo aulas em galpões improvisados e espaços cedidos pela Prefeitura Municipal de Heliópolis e particulares.

Localiza-se na Rua Francisca Alves, nº 28, no Bairro da Mangabeira, Zona Urbana de Heliópolis – BA, com coordenadas geográficas 10°40'44.3" de latitude Sul e 38°16'42.3" de longitude Oeste (Figura 04).

Figura 04 - Colégio Estadual José Dantas de Souza, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C.; LIMA, L.S. 2019.

A nova estrutura tem capacidade para 810 alunos, com seis salas de aulas, além de salas de leitura e vídeo, informática, diretoria, vice-diretoria, coordenação pedagógica, sala dos professores e secretarias. Há ainda uma quadra poliesportiva com arquibancada. Classificado como de médio porte, possui 700 discentes distribuídos em três turnos, 01 diretor e 02 vice-diretores, 25 professores, 04 funcionários administrativos e 10 funcionários de apoio. O nome foi em homenagem ao senhor José Dantas de Souza, mais conhecido como senhor Nozinho, responsável pela emancipação política do município de Heliópolis, sua terra natal e que por três vezes foi prefeito de Ribeira do Amparo – BA, município ao qual Heliópolis foi desmembrado.

2.3 O método desta pesquisa

O método científico, segundo a literatura, é a forma crítica de produzir o conhecimento e determina critérios para se construir uma ciência, em que esses critérios surgem a partir da descrição e discussão numa investigação científica (KÖCHE, 2011). Ao realizar uma pesquisa científica, é importante definir uma linha metodológica como base de investigação teórica. Sendo assim, a pesquisa apresenta a concepção dos discentes do Colégio Estadual José Dantas de Souza, as condições socioambientais no açude Pindorama, que se encontra degradado em decorrência da grande quantidade de efluentes e resíduos sólidos que são despejados nas suas margens.

O método hipotético-dedutivo é a base dessa pesquisa por provocar o raciocínio científico, partindo de perguntas e obtendo respostas com veracidades ou lógicas, já comprovadas por teorias e leis, para assim chegar a soluções extraídas após diversos questionamentos (LAKATOS; MARCONI, 2010).

O método hipotético-dedutivo foi pensado por Karl Popper. Este método surge para contestar o método indutivo, sendo este pautado no empirismo, e confrontar o método indutivo com o dedutivo, considerado racionalista (MARCONI; LAKATOS, 2010). A partir da contestação e confronto entre o pensamento empirista e racionalista, surge o método hipotético-dedutivo que propõem analisar as problemáticas e contradições de teorias já defendidas e construir hipóteses e soluções que contribuam para construção de novas teorias do conhecimento. Popper postulou que as novas teorias deveriam ser testadas e validadas com a ideia de falseamento, a qual se configura através da experimentação e análise das

probabilidades estatísticas e que posteriormente devem ser reavaliadas as hipóteses e soluções prévias, para assim serem validadas ou não (DINIZ, 2015).

Gil (2008) apresenta que o método hipotético-dedutivo inicia-se quando há insuficiência de conhecimento para explicação de um determinado fenômeno, surgindo assim o problema. Logo, criam-se hipóteses para tentar explicar o problema e em seguida deduzem-se consequências que deverão ser testadas, onde poderá ocorrer o falseamento da hipótese ou a corroboração da mesma.

Transpondo para esta pesquisa, o desconhecimento da comunidade local e escolar sobre a degradação ambiental no açude Pindorama apresenta-se como problema, já que as principais fontes de contaminação que atingem o açude são provocadas pela população local e pela ausência do poder público. Diante disso, a hipótese a ser validada ou negada ao longo do trabalho afirma que a Educação Ambiental pode contribuir para a sensibilização da comunidade escolar e local e que estes, juntos ao poder público, serão capazes de promover estratégias para recuperação e revitalização da qualidade ambiental do açude Pindorama.

A pesquisa aqui apresentada foi aprovada pelo Comitê de Ética com o número do CAAE 18879819.2.0000.5546 e parecer de nº 3.764.478 (Anexo 01 e 02).

2.4 Procedimentos metodológicos

2.4.1 Natureza, técnica e sujeitos da pesquisa

Para atingir os objetivos da pesquisa mediante reflexão-ação-reflexão optou-se pela abordagem quali-quantitativa, já que estas são interdependentes (TRIVIÑOS, 2009). Andando de forma entrelaçadas, tal abordagem pode partir de um dado estatístico para adquirir uma compreensão mais ampla na busca por melhores resultados.

Para Marconi e Lakatos (2011, p. 269), a pesquisa “qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento”.

Prodanov e Freitas (2013), por sua vez, consideram que a pesquisa de caráter quantitativo busca a precisão dos resultados através da formulação de hipóteses e da classificação das

variáveis.

Para Triviños, “os pesquisadores perceberam rapidamente que muitas informações sobre a vida dos povos não podem ser quantificadas e precisavam ser interpretadas de forma muito mais ampla que circunscrita ao simples dado objetivo” (TRIVIÑOS, 2009, p. 120).

Nesta pesquisa, as observações durante as atividades de campo serão de valia na obtenção de dados, qualitativos e quantitativos, para uma melhor compreensão das questões socioambientais do açude Pindorama por parte dos pesquisadores. Para Marconi e Lakatos (2011, p. 65), “a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”. Dessa forma, a observação participante como técnica de pesquisa de campo aproxima o pesquisador da realidade e deve buscar a maior precisão possível na coleta dos dados.

Os sujeitos dessa pesquisa foram 100 discentes, orientados pelos docentes de Geografia, História e Sociologia, com faixa etária variável entre 14 a 17 anos, e regularmente matriculados na 1ª, 2ª e 3ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual José Dantas de Souza (CEJDS), no município de Heliópolis. A organização dos participantes dessa pesquisa foi realizada por meio da divisão destes em três grupos que participaram de todas as ações e etapas aqui a serem descritas. Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada com autorização da direção da escola que assinou o termo de anuência (Apêndice 01).

É pertinente destacar que a pesquisa contou com a colaboração dos professores de Geografia, História e Sociologia da unidade de ensino na construção do contexto histórico e na realização, acompanhamento, orientação e supervisão dos grupos nas atividades propostas. Também participaram desta pesquisa 30 moradores que vivem no entorno do açude Pindorama. É importante ressaltar que os critérios de exclusão para escolhas dos moradores levou em consideração o tempo de domicílio na comunidade, não ser do mesmo grupo familiar e possuir diferentes níveis de instrução educacional. Assim, este trabalho sensibilizou os sujeitos quanto às questões do açude Pindorama por meio de práticas de educação ambiental.

2.4.2 Dados primários e secundários

A construção da revisão bibliográfica utilizou-se de fontes primárias e fontes secundárias constituídas principalmente da legislação brasileira para o meio ambiente, de livros, artigos científicos, teses, dissertações e monografias sobre a temática abordada. Na pesquisa, as fontes primárias foram fornecidas por órgãos públicos municipais, estaduais e federais, tais como: Prefeitura Municipal de Heliópolis, Prefeitura Municipal de Cícero Dantas, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e Agência Nacional de Águas (ANA).

As fontes secundárias foram escolhidas mediante definição de temas específicos, tais como: crise ambiental (Enrique Leff, 2009); crise civilizatória (Mauro Guimarães, 2018); águas urbanas (Carlos Tucci, 2008); degradação ambiental (Guerra e Guerra, 2008); recursos hídricos (Fernandes e Garrido, 2002); recursos hídricos no Brasil (Rebouças; Braga e Tundisi, 2006); questões ambientais (Edgar Morin, 2011); educação ambiental (Loureiro, Layrargues e Castro, 2009), (Pedro Jacobi, 2003) e (Marta Tristão, 2004); e interdisciplinaridade (Ivani Fazenda, 2010), (Carlos Luzzi, 2012), (Philippi Jr., 2011) e (Pombo, 2005).

2.4.3 Práticas pedagógicas de educação ambiental voltadas para o açude Pindorama

A Educação Ambiental vem adquirindo espaço nos currículos escolares e desenvolvendo práticas pedagógicas que possibilitam ambientes sustentáveis. Nesse propósito, pelos docentes e discentes do Colégio Estadual José Dantas de Souza - CEJDS, foram desenvolvidas e orientadas por parte do presente pesquisador, de forma interdisciplinar, práticas pedagógicas de Educação Ambiental voltadas para o açude Pindorama. Dentre as práticas desenvolvidas estão: saída de campo, oficina do método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida e oficina de cartografia.

Com a finalidade de construir uma proposta de sensibilização ambiental foram planejadas atividades que despertassem nos discentes o olhar para com o açude Pindorama. Tendo como primeira atividade planejada a palestra, a qual, apresentou à problemática ambiental do açude, conceitos e noções básicas de educação ambiental. Posteriormente, foram realizadas atividades complementares por meio de entrevistas semiestruturadas com a

comunidade ribeirinha do açude e culminância para apresentação dos resultados e discussões dos achados para a comunidade escolar e local.

No dia 31 de julho de 2019, foi realizada a palestra Educação Ambiental e Vida Sustentável no açude Pindorama com participação dos discentes do CEJDS e representantes do povoado Pindorama. A palestra objetivou sensibilizar a comunidade escolar e local com relação às questões ambientais, em especial a atual situação do açude em estudo. Neste encontro foi apresentado aos 100 discentes, o cronograma das ações desenvolvidas na pesquisa. Na saída de campo do dia 02 de agosto de 2019, os discentes tiveram a oportunidade de identificar os problemas socioambientais do açude Pindorama e seus impactos atuais, tais como: o estado de conservação da mata ciliar, o tipo de ocupação, as alterações antrópicas e descarte de resíduos sólidos e efluentes domésticos nas margens do açude.

Dando continuidade às práticas, no dia 05 de agosto de 2019 ocorreu no Colégio Estadual José Dantas de Souza a oficina de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, conduzida pelo pesquisador e o professor de Geografia. A oficina contou com a participação de 100 discentes divididos em quatro turmas, distribuídos em horários distintos, que conheceram os conceitos de degradação, revitalização, bacia hidrográfica e receberam informações de como aplicar o PAR.

No dia 21 de agosto de 2019, os discentes participaram da oficina de cartografia, em que puderam apresentar e discutir os achados da saída de campo. Inicialmente foram apresentados conceitos básicos da cartografia defendidos por Castrogiovanni (2003) e Selbach (2014) e os elementos que compõem as convenções cartográficas.

Utilizando imagens de satélites do Google Earth, os discentes foram orientados a confeccionar croquis do entorno do açude Pindorama e representar os elementos da paisagem observados durante a saída de campo. Após a confecção dos croquis os dados foram transcritos para o software de geoprocessamento QGIS para assim, construir o produto cartográfico.

Entre os dias 28 e 30 de agosto de 2019 e 19 e 27 de dezembro de 2019, os discentes selecionaram 30 moradores locais com nível de renda e instrução educacional diferentes, correspondente a aproximadamente 15% da população total do povoado Pindorama, 219 habitantes, para responder a entrevista semiestruturada com dez perguntas, elaborada e aplicada pelos discentes, abordando a perspectiva social, histórica e política (Apêndice 02). É importante ressaltar que, aqueles que responderam o roteiro das entrevistas, assim o fizeram por livre e espontânea vontade e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –

TCLE (Apêndice 03 e 04). Após aplicação, as entrevistas foram nomeadas com numeração variando de um a trinta e em seguida transcritas as falas extraídas dos áudios gravados.

De fato estas práticas foram essenciais para consolidação dos objetivos aqui elencados, sendo assim, a apresentação de todas as etapas e seus resultados por meio de uma culminância, na unidade de ensino, fez-se necessário para que outros sujeitos pudessem conhecer práticas pedagógicas de educação ambiental, bem como, despertar a sensibilização ambiental diante das problemáticas encontradas. Assim, no dia 19 de novembro de 2019 foi realizada no Colégio Estadual José Dantas de Souza a III Feira de Ciência, Cultura, Arte e Tecnologia – FECULTARTE para consolidar as atividades desenvolvidas desta pesquisa. Durante a feira os visitantes percorreram o espaço destinado ao açude, com o tema Açude Pindorama: desafios e possibilidades onde os discentes apresentaram cada etapa desenvolvida na pesquisa.

A realização dos procedimentos descritos acima está inserida dentro da proposta de desenvolver com a comunidade escolar práticas pedagógicas de educação ambiental voltadas para o açude Pindorama. Colaborando, assim, para que as práticas de educação ambiental sensibilize a comunidade escolar e local e que estes sejam capazes de promover estratégias para recuperação e revitalização da qualidade ambiental.

2.4.4 Avaliação de impactos socioambientais do açude Pindorama

Considerando a importância de um instrumento de avaliação para identificar a degradação ambiental do açude Pindorama, foi proposta a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) como forma de monitoramento (CALLISTO *et al*, 2002).

Através deste foi possível aproximar os discentes das questões hídricas, o que para Rodrigues, Malafaia e Castro (2008) significa “a integração da comunidade no monitoramento dos recursos hídricos, por meio dos PARs, gera dados que representam a qualidade dos ecossistemas fluviais ao longo do tempo, sem que sejam necessários custos altos e profissionais especializados no assunto” (RODRIGUES; MALAFAIA; CASTRO, 2008, p. 149). Ainda segundo os autores, o método de avaliação rápida pode sofrer adequações de acordo com as características de cada área para possibilitar que o estudo apresente resultados mais próximos da realidade.

Foi pertinente a realização prévia de uma oficina expositiva com as noções básicas de aplicação do PAR, bem como apresentados os conceitos elencados nos parâmetros do referido

protocolo. Desta forma, os princípios do protocolo, foram estabelecidos juntamente com os critérios e procedimentos para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida PAR – (Quadro 01).

Quadro 01 – Protocolo de Avaliação Rápida do açude Pindorama, 2019.

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização:			
Data da Coleta: ____/____/____ Hora da Coleta:			
Tempo (situação do dia):			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte () margem ao sul () margem a oeste ()			
Largura média:			
Profundidade média:			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial	Ausente
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, canalizações, granjas)
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado	Abundante
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019; Adaptado de: Callisto *et al.*, 2002.

Após a elaboração dos parâmetros contidos no PAR, os discentes foram organizados em três grupos, de acordo com as seguintes divisões: o primeiro, com 35 discentes, responsável pelo Ponto de Estudo 1; o Ponto de Estudo 2 para o grupo 2, composto de 30 discentes, e

respectivamente, para o terceiro, com 35 discentes, foi designado o Ponto de Estudo 3. Assim, foi construído o questionário com os parâmetros de análises estabelecidos e distribuído dois PARs para que cada grupo realizasse duas aplicações, inicialmente no período chuvoso e, posteriormente, durante a estiagem.

A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR ocorreu em duas etapas. A etapa I no dia 09 de agosto de 2019 (período de chuvas) e a etapa II em 20 de setembro de 2019 (período de estiagem), sendo possível analisar as diferenças entre os períodos de chuva e estiagem na dinâmica do açude. Durante a aplicação foram usados instrumentos como pás e recipientes plásticos para coleta de amostras do solo e da água, além de câmera fotográfica para registro das atividades.

Sob a orientação dos professores de Geografia, História e Sociologia, e de posse das imagens de satélite, a área de estudo foi dividida em três partes: margem Norte (Povoado Pindorama) – Estudo 01 (-10.669049, -38.275142); margem Sul (Cidade de Heliópolis) – Estudo 02 (-10.669671, -38.277438); margem Oeste – Estudo 03 (-10.665938, -38.280834) (Figura 05). Essa divisão se fez necessária para viabilizar o processo de coleta e abranger pontos distintos do açude, porém com aplicação no mesmo dia e horário.

Figura 05 - Pontos de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR no Açude Pindorama, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C; SOUSA, J. V. S, 2019.

Através da avaliação dos parâmetros contidos no PAR obteve-se a pontuação do estado de conservação de cada área de estudo do açude, ponderando que a área que atingir a nota de 0 a 40 pontos é considerada “impactada”, de 41 a 60 pontos área “alterada” e acima de 61 pontos área “natural”², conforme adaptado de Callisto *et al.* (2002). Dessa forma, o protocolo permitiu identificar a área mais degradada, dentre as três partes analisadas. Através dos resultados obtidos é possível propor medidas de recuperação e revitalização da qualidade ambiental do açude Pindorama.

Aplicados os dois protocolos de análises rápidas no açude, tanto no período de chuva como no período de estiagem, o pesquisador, os demais docentes e discentes analisaram os dados obtidos durante as aplicações. Utilizando-se de abordagens quantitativas, as informações coletadas foram traduzidas em números através de tabelas e gráficos para análise e classificação. Os dados coletados na segunda aplicação foram comparados com os da primeira para identificar possíveis distorções e propor soluções para os problemas ambientais apresentados. Já utilizando-se da análise qualitativa, foi observado o interesse e participação dos discentes ao sugerirem a elaboração de um abaixo-assinado como forma de cobrar dos órgãos públicos medidas de revitalização do açude, sendo o local escolhido para a ação a feira livre do município de Heliópolis – BA. Ainda os discentes se propuseram a realizar um mutirão para limpeza da Lavanderia Municipal de Heliópolis, a qual está localizada na margem do açude e tem importância histórica.

2.4.5 A sequência didática como produto educacional

A partir dos levantamentos realizados neste estudo constituiu-se como produto educacional o desenvolvimento de uma sequência didática, sendo esta “um conjunto de atividades conectadas entre si, que prescindem de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem” (OLIVEIRA, 2013, p. 39).

A elaboração da sequência didática como produto educacional configura-se como uma reflexão sobre a problemática do açude Pindorama, usando uma linguagem clara e objetiva, sem deixar de ser subsidiada por referenciais científicos e uma pesquisa estruturada.

² Impactada, alterada e natural corresponde ao nível de preservação das condições ecológicas dos trechos estudados (CALLISTO *et al.*, 2002).

Dessa forma, a presente pesquisa desenvolveu com a comunidade escolar e local atividades práticas que identificaram os impactos socioambientais no açude Pindorama, como também proporcionaram mudanças no comportamento das comunidades perante as questões ambientais, além de propor estratégias para a revitalização do açude.

Organizada em etapas previamente definidas, a sequência didática é composta pelos objetivos que se pretendem alcançar, pelo desenvolvimento das atividades a serem realizadas definindo a quantidade de horas aulas e os materiais utilizados, como também a forma de avaliação. Assim, através da sequência didática espera-se propagar o conhecimento científico, bem como proporcionar novas pesquisas na área das ciências ambientais, embasadas neste produto educacional, bem como despertar o interesse dos docentes pelas questões ambientais.

A sequência didática foi planejada a partir da sensibilização dos sujeitos por meio de palestras e observações de campo, tendo como objetivo abordar a importância da Educação Ambiental e estimular a identificação dos problemas socioambientais. Para o desenvolvimento foram planejadas oficinas, formas de monitoramento ambiental e entrevistas com os moradores, objetivando apresentar e aplicar instrumento de avaliação ambiental, conhecer conceitos cartográficos e coletar informações. Na conclusão foram analisados e apresentados os resultados obtidos no desenvolvimento das atividades (Quadro 02).

Quadro 02 – Atividades e práticas pedagógicas, 2019.

Atividade	Objetivo	Data	Carga Horária	Recursos
Palestra - Educação Ambiental e Vida Sustentável no Açude Pindorama	Abordar a importância da educação ambiental e sensibilizar a comunidade escolar e local sobre a sustentabilidade no açude Pindorama.	31/07/2019	02 horas	Computador, Datashow, caixa de som.
Saída de campo	Estimular os discentes a identificar os problemas socioambientais do açude Pindorama.	02/08/2019	02 horas	Câmera fotográfica, papel A4, lápis, caneta.
Oficina de avaliação do método de aplicação do PAR	Apresentar o PAR para os discentes como instrumento de avaliação ambiental do açude Pindorama.	05/08/2019	02 horas	Papel A4, lápis, caneta.
Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – I	Aplicar o PAR para obter informações quali-quantitativas que contribuam para o diagnóstico ambiental do meio em que se encontra o açude em período chuvoso.	09/08/2019	02 horas	Questionário do PAR, prancheta, caneta, lápis, papel A4, pás e recipientes plásticos.
Oficina de cartografia	Apresentar conceitos básicos da cartografia e confeccionar mapas que representem a importância do açude Pindorama como elemento da natureza a partir do olhar dos discentes.	21/08/2019	04 horas	Cartolina branca, lápis, caneta, lápis de cor, giz de cera.
Aplicação das entrevistas semiestruturadas com os moradores	Coletar informações relativas ao açude Pindorama e a forma de como os moradores reconhecem a sua importância social, econômica e ambiental.	28 a 30/08/2019 19 a 27/12/2019	06 horas	Papel A4, lápis, caneta, gravador.
Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – II	Aplicar o PAR para obter informações quali-quantitativas que contribuam para o diagnóstico ambiental do meio em que se encontra o açude em período de estiagem.	20/09/2019	02 horas	Questionário do PAR, prancheta, caneta, lápis, papel A4, pás e recipientes plásticos.
Análise dos resultados	Analisar os resultados obtidos na palestra, na saída de campo, nas oficinas, na aplicação do PAR e nas entrevistas.	Outubro	04 horas	Protocolos respondidos, fotos, materiais coletados e papel, áudios das entrevistas, mapas confeccionados
Culminância	Apresentar os resultados à comunidade escolar e local.	19/11/2019	04 horas	Fotografias, Banners, Cartazes, Projetor Multimídia e Computador.

Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019.

CAPÍTULO 3

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO AÇUDE PINDORAMA: UM OLHAR A PARTIR DAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

3.1 Educação Ambiental e vida sustentável no açude Pindorama

A palestra Educação Ambiental e vida sustentável no açude Pindorama ministrada no Colégio Estadual José Dantas de Souza, no dia 31 de julho 2019, fora desenvolvida para apresentar os conceitos e as noções básicas de educação ambiental e sustentabilidade, com a finalidade de compreensão dos impactos socioambientais presentes no açude Pindorama. Mediada pelo pesquisador, a palestra contou com a participação dos professores de Geografia, História, Sociologia, Biologia e Matemática, além da comunidade escolar e do povoado Pindorama (Figura 06).

Figura 06 - Palestra de Educação Ambiental no CEJDS, Heliópolis, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

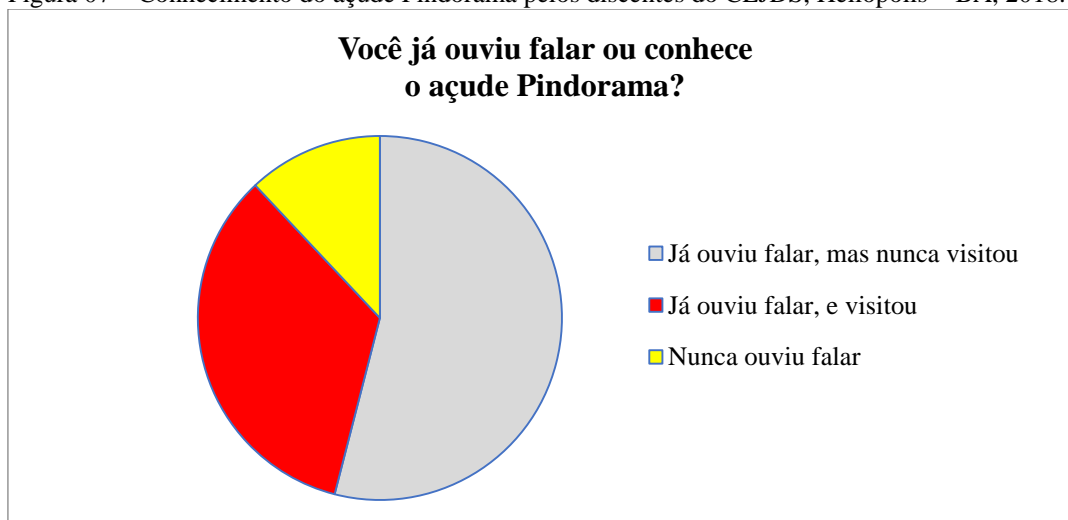
Inicialmente foram discutidos os conceitos de preservação, conservação e revitalização do meio ambiente com a finalidade de formar consciência crítica, bem como, estratégias para inserir a comunidade escolar e do povoado Pindorama no debate de educação ambiental. Araújo (2018) coloca que conscientizar a população, contribui para a efetivação de uma sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, e que estes juntos ao poder público desenvolvam ações de conservação, recuperação e revitalização do meio ambiente.

A finalidade dessa palestra foi sensibilizar a comunidade escolar e do povoado Pindorama sobre a situação do açude, sobre os quais foram apresentadas fotografias dos principais tensores ambientais ali presentes, tais como: lançamentos de efluentes domésticos, acúmulo de resíduos sólidos, ausência de vegetação nativa e plantio de lavouras nas margens do açude.

Posteriormente, foi solicitado aos participantes da palestra que observassem as imagens e, com base nos conceitos que lhes foram apresentados, fizessem registros sobre a sua compreensão diante dos problemas presentes no açude. Nessa perspectiva, tanto a comunidade escolar como a comunidade moradora no entorno do açude Pindorama poderiam trazer seu entendimento sobre a temática ampliando assim o debate.

Por tratar-se de um assunto desconhecido para maioria dos participantes, as inferências dos discentes foram inicialmente tímidas e dos representantes da comunidade Pindorama quase inexistente. Entre os discentes, essa falta de conhecimento foi observada em levantamento realizado em 2018 por amostragem na unidade de ensino, o qual identificou que mais da metade dos discentes nunca visitaram o açude Pindorama (Figura 07).

Figura 07 – Conhecimento do açude Pindorama pelos discentes do CEJDS, Heliópolis – BA, 2018.



Fonte: SANTOS, G. J. C. 2018.

Na medida em que a problemática do açude foi discutida, durante a palestra, percebeu-se interesse dos discentes de tal modo que os mesmos já queriam realizar intervenções no local. Como expressado na fala do discente J.F.S.G. (2019) “Já que os órgãos públicos não fazem nada pelo açude Pindorama, cabe a nós estudantes e sociedade em geral fazer alguma coisa, limpar o açude e cobrar dos governantes alguma atitude” representando o interesse dos demais participantes naquele momento. O discente sugeriu que um grupo de discentes fosse cobrar dos gestores municipais a retirada dos efluentes domésticos e dos resíduos sólidos, como também solicitar o plantio de plantas nativas nas margens do açude, as quais são essenciais para o ecossistema de açude e consequentemente para o bem estar da população que reside próximo a ele (CRISPIM *et al.*, 2013).

Após a fala do discente coube aos professores ampliar o debate sobre a temática de acordo com a sua prática pedagógica e vivências. O professor de Geografia abordou a importância do açude Pindorama para a comunidade local e como este é invisível para os órgãos públicos, chamando a atenção para que as comunidades cobrem dos gestores pela melhoria da qualidade ambiental do açude. Corroborando com a abordagem do professor de Geografia, os autores, Carvalho e Melo (2012, p. 207) afirmam que é necessário “a intervenção do Poder Público enquanto agente institucional de implantação e implementação das políticas públicas referentes ao meio ambiente, nesse caso mais especificamente, dos recursos hídricos e da educação ambiental”.

Por sua vez, o professor de Biologia incentivou a participação do sujeito na preservação ambiental. Para ele, “o discurso está sempre voltado ao coletivo (Estado, sociedade, ao outro) e a gente esquece a importância do pessoal e individual. Isso pressupõe que a responsabilização é sempre do outro, o que muitas vezes acaba anulando as ações individuais”.

Durante o debate percebeu-se que os participantes estavam interessados em realizar ações no açude Pindorama, contribuindo assim para a melhoria da qualidade ambiental do mesmo. Dando continuidade a proposta, foi apresentada aos discentes uma sequência de atividades pedagógicas que promovem práticas de educação ambiental e contribuem no processo de revitalização do açude. Essa sequência foi estruturada partindo da observação do açude Pindorama, documentada mediante um protocolo de avaliação rápida, realização de oficinas e entrevistas semiestruturadas.

3.2 Protocolo de Avaliação Rápida - PAR no açude Pindorama

3.2.1 Oficina para aplicação do PAR

A oficina sobre o método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (Figura 08), com duração de 02 horas, foi realizada no dia 05 de agosto de 2019 no pátio do Colégio Estadual José Dantas de Souza pelo professor de Geografia e participação de quatro turmas de 25 discentes, distribuídos em horários distintos para não interromper o andamento das aulas. Teve como objetivo oferecer aos discentes do Ensino Médio do turno matutino a possibilidade de compreender o conceito de bacias hidrográficas e dos açudes num contexto de degradação ambiental como a encontrada no açude Pindorama, além de apresentar o PAR como instrumento de avaliação ambiental do açude Pindorama. Um dos pontos positivos dos protocolos de avaliações rápidas é permitir que diferentes grupos sociais possam realizar esse monitoramento. Segundo Rodrigues, Malafaia e Castro (2008, p. 148) “não são necessários especialistas no assunto e o método pode ser estendido a pessoas de qualquer segmento social, bastando para isso um treinamento prévio ou instruções mínimas que os permitem aplicar o protocolo sem grandes divergências”.

Figura 08 – Oficina para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR no Açude Pindorama, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Observando o mapa da bacia hidrográfica do Rio Real, onde o açude Pindorama está inserido, percebeu-se que os discentes não possuíam conhecimento das principais características de uma rede hidrográfica, sequer da importância do açude para a comunidade local, já que os mesmos desconhecem que estão inseridos em uma bacia hidrográfica e que essa é formada por um rio principal e seus afluentes. A partir dessa perspectiva, buscou-se trabalhar com a temática de bacias hidrográficas enfatizando os princípios da Educação Ambiental: sensibilização e compreensão. Para tal, o tema revitalização da qualidade ambiental foi aprofundado levando em consideração os principais fatores que contribuem para a redução da qualidade da água do açude Pindorama. Assim, as variáveis de observação da cobertura vegetal, odor da água, tipo de erosão e lançamento de efluentes despertou o interesse aos discentes sobre assunto.

Num primeiro momento, durante a oficina, foi discutido com os discentes os conceitos de degradação ambiental, preservação e revitalização dos recursos hídricos. Para Guerra e Guerra (2008, p. 184) degradação ambiental “é a degradação do meio ambiente, causada pela ação do homem, que, na maioria das vezes, não respeita os limites impostos pela natureza”. Deste modo, o homem apresenta-se como o principal agente de transformação do meio natural. Num segundo momento, em posse de mapas e imagens de satélites, foram apresentadas aos discentes, as três áreas de estudo para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida no açude Pindorama e definida a composição dos três grupos de estudo formados por dois grupos de 35 discentes e um grupo de 30 discentes. As áreas de estudo escolhidas tinham como propósito avaliar as características físicas e de degradação em diferentes pontos do açude. Distribuídas da seguinte forma: margem Norte (Povoado Pindorama) – Estudo 01; margem Sul (Cidade de Heliópolis) – Estudo 02; margem Oeste – Estudo 03.

Em seguida, com base no trabalho de Callisto *et al.* (2002) foi apresentado aos discentes a adaptação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR para o açude Pindorama. O PAR composto de 10 parâmetros de avaliação com três opções de resposta foi analisado pelos discentes, que o consideraram de simples metodologia e rápida aplicação.

Logo após, deu-se início a uma discussão sobre o melhor horário para coleta dos materiais, ferramentas que seriam utilizadas e definidas as tarefas realizadas por cada discente. Ficou decidido também que o PAR seria aplicado em dois momentos distintos em relação às condições do tempo. Uma saída de campo durante o período chuvoso e outra saída durante o período de estiagem.

3.2.2 Atividade de Campo: aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR

A primeira saída de campo para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida – PAR foi realizada no dia 09 de Agosto de 2019, a qual identificou o grau de degradação presente no açude Pindorama em período chuvoso. Já a segunda saída de campo para aplicação do PAR foi realizada no dia 21 de Setembro de 2019, em período seco, com o objetivo de confrontar os resultados obtidos na primeira aplicação. Seguindo a orientação do pesquisador, dos docentes de Geografia, História, Sociologia e o diagnóstico dos níveis de impactos ambientais no açude, os discentes responderam os 10 parâmetros estabelecidos no PAR pontuando as observações de acordo com a escala, em que zero é considerado situação severamente alterada, cinco situação levemente alterada e dez situação natural. Ao final, os valores correspondentes a cada resposta foram quantificados e caracterizados conforme o estado de conservação de cada área proposto pelo protocolo (Tabela 02).

Tabela 02 – Pontuação do estado de conservação da área estudada

Pontuação	Características do Ambiente
0 a 40 pontos	Impactado
41 a 60 pontos	Alterado
61 a 100 pontos	Natural

Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019. **Adaptado de:** Callisto *et al.*, 2002.

No Estudo 01, nas proximidades do povoado Pindorama, houve ausência de vegetação nas margens do açude (Figura 09), que acontece em decorrência da concentração de quatro granjas de frango, casas residenciais e comércios, o que contribui para o aumento dos fatores antrópicos, como lançamento de efluentes domésticos, erosão e retirada da água por bombeamento para áreas de irrigação. Por apresentar urbanização com infraestrutura deficitária e sem saneamento básico, a concentração de resíduos sólidos e esgotos a céu aberto no leito do curso d'água gera um ambiente de baixa produtividade, com possibilidade de transmissão de doenças para a população que utiliza dessa água. Mesmo assim, uma parte dessa área é utilizada para plantações de horticulturas irrigadas e policultura de subsistência sem que a água passe por nenhum tratamento.

Figura 09 – Margem norte do açude Pindorama – Estudo 01, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Durante a coleta de materiais (água e sedimentos) foi observado pelos discentes e docentes, numa largura média de 150 metros (15% da margem Norte), que a água retirada no açude apresenta odor imperceptível e turbidez elevada devido à presença de partículas soltas que dificulta a passagem de luz solar (SOUZA, 2014). A primeira aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, período com maior precipitação, constatou que os processos erosivos são acelerados, em relação ao período de estiagem, devido ao carreamento de material para o leito do açude, aumentando assim a turbidez (Figura 10).

Figura 10 – Água da margem norte do açude Pindorama – Estudo 01, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Outro fator que aumenta a turbidez, nesse ponto de estudo, é a aproximação com a área urbana e uso das terras para agricultura irrigada, já que os esgotos domésticos e os sedimentos ao serem levados para o açude provocam “prejuízos à biota, devido ao depósito de sedimento no fundo do canal e aumento da turbidez que prejudica o processo de fotossíntese aquática” (SILVA, 2017, p. 47).

Ainda no Estudo 01, os discentes com ajuda de pás e cavadores retiraram, numa profundidade entre 30 a 50 centímetros, sedimentos do fundo do açude. Foi encontrado material lodoso constituído por areia, argila e água (identificado através do tato por análise granulométrica), com coloração escura e odor imperceptível (Figura 11). A partir da análise, foi possível verificar que o lançamento de esgoto associado ao escoamento superficial das chuvas contribui para a ocorrência de processos erosivos e que os sedimentos carregados provocam o assoreamento e diminuem a capacidade de armazenamento do açude.

Figura 11 – Sedimentos da margem norte do açude Pindorama – Estudo 01, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Após a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida nos dois períodos, chuvoso e estiado, foi identificado no Estudo 01 que as perguntas dos parâmetros analisados tiveram a mesma resposta independente das condições climáticas (Tabela 03). Dessa forma o somatório de pontos do protocolo foi o mesmo nas duas aplicações, 40 pontos em cada um deles, de

modo que a área de estudo foi caracterizada como impactada em relação às condições ecológicas (Apêndice 05 e 06).

Tabela 03 – Pontuação total no Estudo 01 do PAR por período, açude Pindorama, 2019.

	Pontuação	
	Período Chuvoso	Período Estiado
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	0	0
2. Tipo de ocupação das margens do açude	0	0
3. Erosão nas margens do açude	5	5
4. Alterações antrópicas	5	5
5. Odor da água	10	10
6. Retirada da água por bombeamento	0	0
7. Transparência da água	5	5
8. Odor do sedimento (fundo)	10	10
9. Lançamento de esgotos	0	0
10. Tipo de fundo	5	5
Total	40	40

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019.

O Estudo 02, nas proximidades da cidade de Heliópolis, apresenta desmatamento nas margens do açude, devido a atividade pastoril em larga escala para a criação de bovinos, caprinos e ovinos (Figura 12).

Figura 12 – Área de pastagem na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

O desmatamento da mata de caatinga prejudica a capacidade de equilíbrio ambiental

do açude Pindorama, e este, por ser um riacho afluente do Rio Real que sofre essas alterações, evidencia o não cumprimento da legislação ambiental vigente que protege as margens dos rios e riachos. Nesse sentido, segundo Crispim *et al.* (2013):

A degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, é verificada quando a vegetação e, por consequência, a fauna, são destruídas, removidas ou expulsas ou a camada fértil do solo é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos de água. Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial socioeconômico (CRISPIM *et al.* 2013, p. 21).

Assim, quando uma determinada área não possui mata ciliar possibilita que outros problemas relacionados à erosão, assoreamento, escassez de água e redução da qualidade ambiental surjam em decorrência disso.

Nessa margem do açude Pindorama os processos erosivos são intensos, principalmente pela declividade do terreno e a velocidade das águas pluviais. Segundo Rebouças, Braga e Tundisi (2006, p. 339) o desmatamento e a erosão dificultam “a preservação da biodiversidade e a manutenção de condições satisfatórias para a sobrevivência de diferentes espécies de animais”. Essas características intensificam a formação de ravinas e voçorocas que são abundantes nesse ponto e que, por conseguinte, provocam instabilidade da margem devido a erosão e o assoreamento do espelho d’água (Figura 13).

Figura 13 – Voçorocas na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

De acordo com Rebouças, Braga e Tundisi (2006, p. 217) “o uso inadequado do solo e práticas agrícolas antiquadas produzem um enorme impacto nos sistemas aquáticos” provocando assim, o assoreamento dos mananciais como ocorre no açude Pindorama (Figura 14).

Figura 14 – Assoreamento na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Durante a coleta de materiais (água e sedimentos), em período chuvoso, foi observado pelos discentes, numa largura média de 100 metros (10% da margem Sul), que a água retirada no açude apresenta turbidez elevada, coloração turva e odor imperceptível. Essas características decorrem de ações antrópicas que ampliam a degradação da qualidade da água. Nesse ponto do açude encontram-se os dois maiores córregos de esgotos domésticos, oriundos da cidade de Heliópolis, que são despejados diretamente no leito do açude sem nenhum tratamento (Figura 15). Tucci (2005, p. 20) aponta que “em consequência dessa ocupação e da falta de tratamento dos esgotos, a carga poluidora chega diretamente ao reservatório, aumentando a probabilidade de eutrofização (riqueza em nutrientes)”. Em decorrência disso, outros problemas surgirão através dessa eutrofização, como é o caso do surgimento de toxinas que afetam a saúde humana.

Figura 15 – Lançamento de efluentes na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

No que diz respeito ao tipo de fundo analisado nesse ponto do açude, os discentes com o auxílio de pás e cavadores colheram amostras de sedimentos, numa profundidade de aproximadamente 50 centímetros, e observaram que há o predomínio de material lodoso constituído por areia, argila e água, de coloração escura e cheiro de esgoto.

A partir da análise dos parâmetros do Protocolo de Avaliação Rápida foi possível verificar que o lançamento de esgoto diretamente no açude é constante, o que dificulta a melhoria da qualidade da água impossibilitando o seu uso para o abastecimento doméstico e irrigação, de modo que nessa margem do açude a água é utilizada para a dessedentação de animais e construção civil. Assim, verificou-se a necessidade de reflorestar essa parte do açude, principalmente junto aos córregos de efluentes com a finalidade de minimizar a chegada desses no espelho d'água. Para Pereira (2008, p. 05) “a mata ciliar melhora as condições ecológicas, hidrológicas e morfológicas dos cursos de água, sendo de extrema importância sua recuperação e preservação”, que se configura como essencial para o açude Pindorama.

Durante o período de estiagem, os discentes puderam explorar a área de Estudo 02 em até 200 metros, devido a acessibilidade em decorrência da diminuição das chuvas. De modo que foi observado na coleta de materiais (água e sedimentos), que a água retirada no açude apresentava turbidez elevada, coloração turva e cheiro forte de esgoto, ocorrendo assim uma mudança na qualidade da água se comparado ao período de chuvas (Figura 16).

Figura 16 – Sedimentos e água na margem sul do açude Pindorama – Estudo 02, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Por sua vez, o tipo de fundo nesse ponto do açude, com profundidade de aproximadamente 50 centímetros, permaneceu inalterado, apresentando material lodoso constituído por areia, argila e água, de coloração escura e cheiro de esgoto. Ao analisar o Protocolo de Avaliação Rápida nesse ponto do açude, ficou evidente que com a redução da quantidade de água disponível no reservatório houve uma diminuição na qualidade da água, já que a quantidade de efluentes lançados não diminuiu. Souza (2014) apresenta a ideia de que para se garantir a qualidade da água em rios, riachos e açudes é necessário que haja o tratamento de efluentes domésticos, a retirada de resíduos sólidos e incentivos na educação ambiental, de modo que, a sociedade compreenda que o espaço hídrico não é local de armazenamento de dejetos.

Quanto aos resultados dos parâmetros da área de Estudo 02 (Tabela 04), observou-se uma diferença entre o período de chuva e o de estiagem, ficando cada um com 40 e 35 pontos respectivamente, o que a caracteriza como área impactada em relação às condições ecológicas (Apêndice 07 e 08).

Tabela 04 – Pontuação total no Estudo 02 do PAR por período, açude Pindorama, 2019.

	Pontuação	
	Período Chuvoso	Período Estiado
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	0	0
2. Tipo de ocupação das margens do açude	5	5
3. Erosão nas margens do açude	0	0
4. Alterações antrópicas	5	5
5. Odor da água	10	5
6. Retirada da água por bombeamento	5	5
7. Transparência da água	5	5
8. Odor do sedimento (fundo)	5	5
9. Lançamento de esgotos	0	0
10. Tipo de fundo	5	5
Total	40	35

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019.

O Estudo 03, parte final do açude Pindorama, inserido numa fazenda de aproximadamente 200 tarefas, houve ausência de cobertura vegetal nas suas margens, devido principalmente à atividade agrícola intensiva, como plantações de milho com uso excessivo de agrotóxicos durante o inverno e com o plantio de pastagens para criação de rebanhos bovino e ovino no período de estiagem. Outra característica dessa área de estudo são os impactos ambientais causados pela quantidade de granjas próximas ao leito do açude, num total de quatro granjas, pois seus detritos contribuem para a poluição da água e alteram assim a sua qualidade (Figura 17).

Figura 17 – Monocultura e granjas no açude Pindorama – Estudo 03, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Durante a coleta de materiais (água e sedimentos) em período de chuva foi observado pelos discentes, numa largura média de 100 metros (50% da margem oeste), que a água retirada no açude apresentava turbidez elevada, coloração turva e odor imperceptível. Através das respostas obtidas pelo Protocolo de Avaliação Rápida foi constatado que a qualidade da água nesse ponto estava comprometida por ser uma área totalmente inserida numa plantação de milho. No local foram encontrados indícios do uso de defensivos agrícolas (sacolas plásticas de adubos químicos) como também de máquinas para revirar a terra dentro do açude. O uso de agrotóxicos e “a dependência, cada vez maior, dos produtos químicos que nunca existiram na natureza, está afetando, de maneira adversa, as plantas e os animais, provocando a extinção de algumas espécies e a concomitante redução da biodiversidade no mundo” (UNESCO, 1999 *apud* PONTINHA, 2006, p. 5). No que se refere aos recursos hídricos, o uso de produto químico próximo a mananciais provoca a perda da qualidade da água e consequentemente afeta a vida de animais e plantas aquáticas.

No que se refere ao tipo de sedimentos retirados do fundo do açude, com profundidade de aproximadamente 30 centímetros, são sedimentos do tipo lama, que é a mistura de partículas de areia, argila e água, de coloração avermelhada e odor imperceptível.

Por sua vez, durante a estiagem, a coleta apresentou uma mudança considerável tanto na qualidade da água como na característica do tipo de fundo. Os discentes, com o auxílio do pesquisador e dos docentes, identificaram um aumento considerável de mau cheiro na água e nos sedimentos retirados do fundo, com profundidade de aproximadamente 50 centímetros, semelhante ao cheiro de esgoto (Figura 18).

Figura 18 – Coloração e odor da água da margem norte do açude Pindorama – Estudo 03, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Em decorrência dessa mudança, a pontuação adquirida em cada período estudado, na área de Estudo 03 (Tabela 05), foi de 45 pontos no período chuvoso e de 35 pontos no período de estiagem, apresentando assim a maior diferença entre as três áreas estudadas e modificando a condição ecológica dessa área que na primeira aplicação era caracterizada como alterada e na segunda passou a ser impactada (Apêndice 09 e 10).

Tabela 05 – Pontuação total no Estudo 03 do PAR por período, açude Pindorama, 2019.

	Pontuação	
	Período Chuvoso	Período Estiado
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	0	0
2. Tipo de ocupação das margens do açude	5	5
3. Erosão nas margens do açude	0	0
4. Alterações antrópicas	0	0
5. Odor da água	10	5
6. Retirada da água por bombeamento	5	5
7. Transparência da água	5	5
8. Odor do sedimento (fundo)	10	5
9. Lançamento de esgotos	5	5
10. Tipo de fundo	5	5
Total	45	35

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019.

Dentre os três pontos analisados, o que teve maior dificuldade de acesso foi à área de estudo 03 devido à plantação de milho no período de chuva e a criação de gado no período de seca. Vale ressaltar que o conhecimento prévio dos docentes e do pesquisador, em relação às características do açude Pindorama, foi de fundamental importância para que as aplicações dos protocolos ocorressem com êxito nos três pontos de estudo.

Após a aplicação do protocolo, os discentes, o pesquisador e os docentes de Geografia, História e Sociologia reuniram-se nas dependências do Colégio Estadual José Dantas de Souza para contabilizar os pontos obtidos nos parâmetros estabelecidos pelo PAR, o qual utilizando a escala adaptada de Callisto *et al.* (2002) apresentou o estado de conservação das áreas estudadas.

Dessa forma, foi observado pelos grupos de pesquisa que as respostas foram praticamente às mesmas sobre os 10 parâmetros estabelecidos, havendo uma divergência no Estudo 02 – parâmetro 5 e duas divergências no Estudo 3 – parâmetros 5 e 8. As divergências ocorreram na mudança de característica do odor da água e dos sedimentos entre o período chuvoso e o período de estiagem, mostrando que o açude Pindorama na época mais seca

apresenta um grau de degradação maior do que na época de chuva.

De posse das observações feitas pelo protocolo, os valores encontrados em cada estudo permitiu definir o grau de degradação das áreas estudadas de acordo com os parâmetros estabelecidos no Protocolo de Avaliação Rápida em cada período da coleta. De modo que no período chuvoso as condições ecológicas do açude encontraram-se impactadas conforme o resultado dos estudos 1 e 2 e alterada no estudo 3. Esse fato deu-se, por o Estudo 03 ser o ponto de chegada das águas oriundas de córregos e riachos no açude Pindorama. Assim, esse ponto de estudo, nos parâmetros analisados no Protocolo de Avaliação Rápida, em período de chuvas, obteve o melhor resultado entre as três áreas estudadas atingindo 45 pontos. Isso foi possível devido à água sempre ser renovada nesse ponto. Em contrapartida no período de estiagem as condições ambientais encontraram-se impactadas nos três estudos (Tabelas 06 e 07).

Tabela 06 – Resultado do Protocolo de Avaliação Rápida do açude Pindorama em período chuvoso, 2019.

Parâmetros	Estudo 1	Estudo 2	Estudo 3		
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	0	0	0		
2. Tipo de ocupação das margens do açude	0	5	5		
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude	5	0	0	0	Situação Severamente Alterada
4. Alterações antrópicas	5	5	0	5	Situação Levemente Alterada
5. Odor da água	10	10	10	10	Situação Natural
6. Retirada da água por bombeamento	0	5	5		
7. Transparência da água	5	5	5		
8. Odor do sedimento (fundo)	10	5	10		
9. Lançamento de esgotos	0	0	5		
10. Tipo de fundo	5	5	5		
TOTAL	40	40	45		
ESTADO DO AMBIENTE	Impactado	Impactado	Alterado		

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019. Adaptado de: Callisto *et al.*, 2002.

Tabela 07 – Resultado do Protocolo de Avaliação Rápida do açude Pindorama em período de estiagem, 2019.

Parâmetros	Estudo 1	Estudo 2	Estudo 3
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	0	0	0
2. Tipo de ocupação das margens do açude	0	5	5
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude	5	0	0
4. Alterações antrópicas	5	5	0
5. Odor da água	10	5	5
6. Retirada da água por bombeamento	0	5	5
7. Transparência da água	5	5	5
8. Odor do sedimento (fundo)	10	5	5
9. Lançamento de esgotos	0	0	5
10. Tipo de fundo	5	5	5
TOTAL	40	35	35

0	Situação Severamente Alterada
5	Situação Levemente Alterada
10	Situação Natural

ESTADO DO AMBIENTE Impactado Impactado Impactado

Fonte: Pesquisa de Campo, 2019. **Adaptado de:** Callisto *et al.*, 2002.

A partir das saídas de campo para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida em trechos do açude Pindorama, evidenciou-se que os resultados encontrados nos três pontos de estudo apontam para um alto grau de degradação. Dessa forma, os resultados obtidos em todos os pontos estudados impossibilitam a utilização da água do açude Pindorama para fins domésticos e de irrigação devido as suas condições ambientais principalmente durante o período de seca.

Destacando que um dos focos deste estudo foi identificar os impactos ambientais que afetam o açude Pindorama e diante dos resultados obtidos pelo Protocolo de Avaliação Rápida, os discentes sugeriram, ao pesquisador e aos docentes de Geografia, História e Sociologia, que seja elaborado o Protocolo de Intenções como ferramenta de intervenção para recuperação do açude, como também possibilidade de estudos futuros sobre o mesmo. O protocolo de intenções “é um instrumento preparatório que formaliza um compromisso futuro das partes em celebrar um convênio em termos que ainda serão definidos posteriormente” (BRASIL, 2017, p. 1). A finalidade do Protocolo de Intenções possibilita que futuros pesquisadores e representantes de órgãos públicos tenham uma ferramenta que aponte caminhos para a melhoria da qualidade ambiental do açude Pindorama através de ações de revitalização (Anexo 03).

Devido ao panorama de degradação evidenciado no açude Pindorama, os discentes ainda sugeriram a elaboração de um abaixo-assinado como forma de cobrar dos órgãos públicos, em

nível municipal, estadual e federal, medidas de revitalização do açude (Anexo 04). De posse das listas do abaixo-assinado, os discentes envolvidos na pesquisa, montaram durante a feira livre do município de Heliópolis – BA um Stand para informar a situação socioambiental do açude como também colher assinaturas junto à população (Figura 19).

Figura 19 – Coleta de assinaturas para abaixo-assinado, Feira Livre de Heliópolis-BA, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Após a coleta de assinaturas pelos discentes, tanto na feira livre como junto aos seus familiares, foram contabilizadas 1.125 assinaturas e discutida a forma de encaminhar o abaixo-assinado para a Prefeitura e Câmara Municipal. Assim, ficou decidido entre os docentes e discentes, a realização de uma audiência pública, ainda com data a definir, na Câmara Municipal de Vereadores com a presença dos representantes do Legislativo, do Executivo, do Colégio Estadual José Dantas de Souza e da Associação Comunitária do Povoado Pindorama para que seja elaborado, conjuntamente, o Protocolo de Intenções e entregue as assinaturas do abaixo-assinado.

Dando continuidade às intervenções de iniciativa própria dos discentes, durante as propostas pedagógicas desenvolvidas nesse estudo, foi realizado um mutirão para limpeza da Lavanderia Municipal de Heliópolis que está desativada desde 1989 (Figura 20). Fundada em 1967, a lavanderia foi construída para dar melhores condições de trabalho às lavadeiras de

Heliópolis e de localidades circunvizinhas. No entanto, após a sua desativação, a mesma foi abandonada e durante três décadas serviu como depósito de lixo e formação de matagal. Dessa forma, a convite dos discentes, a comunidade do Colégio Estadual José Dantas de Souza realizou a limpeza da lavanderia em dois dias de trabalho. Após a limpeza, foi proposta pelos discentes e pesquisador, a solicitação desse espaço, junto à prefeitura municipal, como anexo da escola para serem desenvolvidas atividades artísticas e culturais. Espera-se que durante a audiência pública a prefeitura se pronuncie sobre a viabilidade desse pedido.

Figura 20 – Limpeza da Lavanderia Municipal, Heliópolis-BA, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Assim, resumimos que estes resultados compõem uma parte da análise de degradação do açude Pindorama, sendo necessárias outras práticas pedagógicas que complementem essa análise e possam propor novas ações frente aos problemas ambientais do açude. Pensando nessa perspectiva é que a oficina de cartografia surge para complementar tais informações e permitir que os discentes expressem suas observações ambientais sobre o açude Pindorama através de mapas cartográficos.

3.3 Oficina de cartografia

Na proposta da saída de campo para fazer as observações *in loco*, e posteriormente a confecção dos mapas, buscou-se neste estudo estimular os discentes do Ensino Médio do turno matutino do CEJDS a identificar os problemas socioambientais do açude Pindorama, a partir da Cartografia como ferramenta de análise socioambiental. Neste sentido, a ação promove a inserção do educando na realidade dos impactos ao meio ambiente, como também favorece uma perspectiva diferente dos modelos gráficos (mapas).

Assim, as observações em campo consistem como técnica investigativa que espera mostrar-se eficiente, no sentido de obter-se resultados precisos no processo de ensino e aprendizagem, que atinja a grande maioria dos discentes. Segundo Freitas e Zanon (2013), as atividades investigativas propostas pelo professor, e realizadas pelos discentes, têm o objetivo de ir além daquilo que é claro e devem oferecer meios para que os mesmos possam avaliar suas ideias sobre os fenômenos científicos a que são postos em contato.

Neste sentido, a observação como técnica para a compreensão dos discentes frente às problemáticas ambientais possibilita e enfatiza a formação de diferentes hábitos e meios de conservação. Para Batista (2015), a integração entre a cartografia e a educação ambiental favorece uma contextualização ampla perante a realidade local. Pois, enquanto para a primeira incube-se em retratar as numerosas feições da realidade, a segunda possibilita e/ou proporciona uma análise apurada e reflexiva em relação aos fatos apresentados na cartografia.

Para Castrogiovanni (2003), a cartografia pode ser considerada uma arte, ciência ou técnica desenvolvida a partir da união de estudos e operações lógicas-matemáticas, sendo um dos produtos finais o mapa. Este pode ser visto como uma excelente forma de comunicação atribuída com o cotidiano escolar e a realidade do discente. Neste aspecto, o mapa não deve ficar restrito a orientação e localização, mas ser representado como ferramenta de compreensão política, social e ambiental.

Enquanto Selbach (2014) complementa que, dentre as várias ferramentas utilizadas para o ensino e a análise do fator geográfico, a cartografia conduzida a partir dos princípios da educação ambiental é um excelente subsídio para ser utilizado pelo pesquisador/educador, porque promove uma consciência crítica a partir do entendimento da origem das problemáticas ambientais. E, neste viés, possibilita transformar a percepção das relações no ambiente em um produto cartográfico com a linguagem materializada dos discentes.

Para tal, a proposta da saída de campo tem como premissa à relação de comunicação

visual com a realidade dos usuários (discentes). Tendo como parâmetros a análise dos impactos socioambientais a partir de ações antropogênicas, foi colocado em prática parte das ações preestabelecidas no Protocolo de Avaliação Rápida – PAR, ou seja, o planejamento de identificação e delimitação dos pontos de estudo (Figura 21) e o processo de mapeamento manual dos principais pontos encontrados no campo (Figura 22).

Figura 21- Identificação e delimitação dos pontos de estudo no açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Figura 22 – Processo de mapeamento de cartografia no açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019

Na identificação e delimitação dos pontos de estudo foi importante verificar os principais tensores ambientais, para assim, posteriormente serem apresentados no produto cartográfico. Assim, na etapa do mapeamento e levantamento de dados levou-se em consideração o procedimento metodológico quali-quantitativo dos potenciais vetores de impacto ambiental, como também a leitura e observação do espaço geográfico feito pelos grupos na saída de campo. Neste aspecto, os dados mapeados e coletados são:

- Cobertura vegetal nas margens;
- O tipo de ocupação;
- Erosão próxima e/ou nas margens e assoreamento em seu leito;
- Alterações de cunho antrópico;
- Retirada da água por bombeamento para uso diverso (agricultura, pecuária, hortas e outras atividades);
- O descarte de resíduos sólidos e líquidos.

Com a finalização das etapas da proposta da saída de campo e dos dados coletados descritos acima, pode-se compreender que o mapeamento e o levantamento dos vetores das problemáticas ambientais no açude Pindorama demonstram que os discentes têm conhecimento dos referidos problemas de degradação socioambiental, além disto, de certo modo conseguem fazer a identificação de tais vetores, e principalmente, associando com a situação hídrica da comunidade local. Além disto, legitimam o fortalecimento e percepção dos interesses comuns frente às questões socioambientais. Dessa maneira, sendo significativo, pois considera o fazer e refletir.

Convém ressaltar que durante a realização da oficina cartográfica (Figura 23) foram apresentados aos discentes conceitos básicos da cartografia e confecção de mapas. Em seguida, observando os dados coletados no entorno do açude Pindorama, durante a saída de campo, foi possível confeccionar os croquis representando a importância do açude como elemento da natureza a partir do olhar dos discentes.

Figura 23- Produção de mapas das condições socioambientais no açude Pindorama, Heliópolis-BA, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019

Nessa perspectiva, é fundamental destacar a realização da oficina como parte teórica para a transcrição das observações (realidade) com os princípios cartográficos balizadores da elaboração de um mapa. Neste caso, foram apresentados aos discentes os elementos essenciais da representação cartográfica, evidenciar o uso, atribuição social e política (poder) de um produto cartográfico. Destacando o objetivo do mapa, histórico da cartografia e as distinções entre figura cartográfica e mapa.

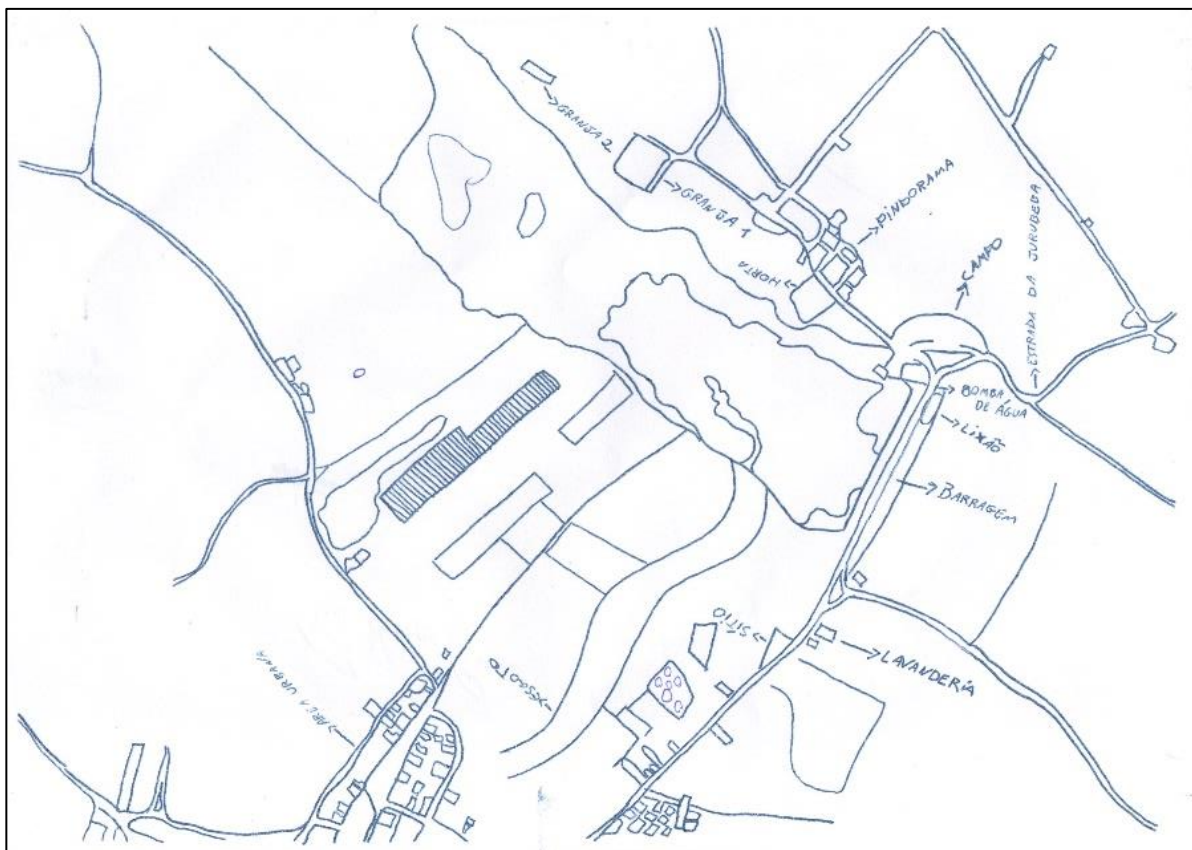
Corroborando com o exposto, Martinelli (2009) destaca que, para ser considerado um mapa, a imagem deve ser elaborada seguindo estruturas metodológicas. Assim os elementos que compõem as convenções cartográficas de um mapa são: o título, este tem que responder as seguintes questões: o que, onde e quando, a projeção da cartografia – exemplo, projeção de Mercator UTM, as coordenadas geográficas, o norte cartográfico, a escala numérica ou gráfica, a legenda, e a fonte das informações ou dados. Desta forma os mapas não respondem apenas a pergunta “onde fica?”, “quando?”, “Por quê?”, “para que finalidade?” e “para quem?”. Sem estes elementos, as representações gráficas são apenas figuras.

Ao concluir a apresentação dos conceitos básicos de cartografia, os discentes começaram a colocar em prática a elaboração do produto cartográfico a partir dos dados obtidos no processo de mapeamento no açude Pindorama. Para a realização desta tarefa, como

foi mencionado teoricamente que a cartografia possibilita a confecção de distintos mapas, subdividiu a turma em quatro grupos, onde foram orientados em compartilhar em conjunto os dados elencados e desenvolver o mais fiel possível a representação cartográfica.

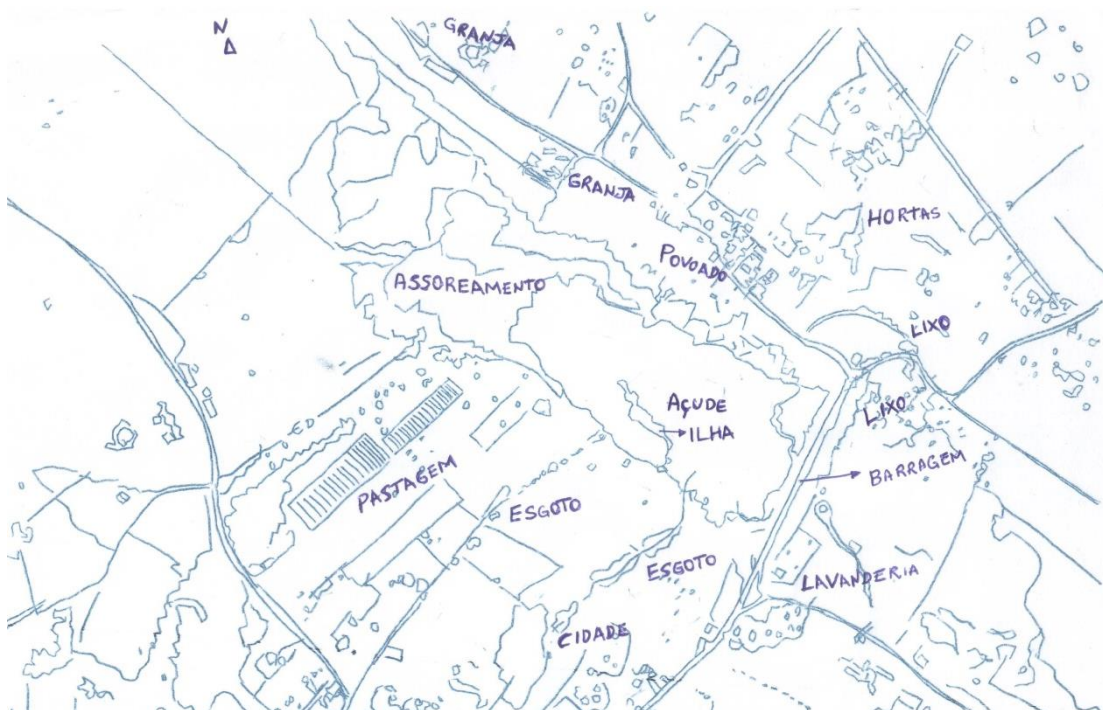
Além dos dados coletados, para uma melhor compreensão e localização dos objetos mapeados, os discentes tiveram o auxílio de imagens do Google Earth, pois a imagem de satélite apresenta uma descrição de vetores catalogados facilitando o entendimento por parte dos grupos. Após a transcrição dos dados levantados nas observações de campo associados às imagens de satélites da área de estudo, surgiram produtos cartográficos confeccionados a partir do olhar dos discentes (Figura 24, 25 e 26).

Figura 24 – Produto cartográfico elaborado pelos discentes I, Heliópolis-BA, 2019.



Fonte: CARVALHO, P. H., 2019

Figura 26 – Produto cartográfico elaborado pelos discentes III, Heliópolis-BA, 2019.

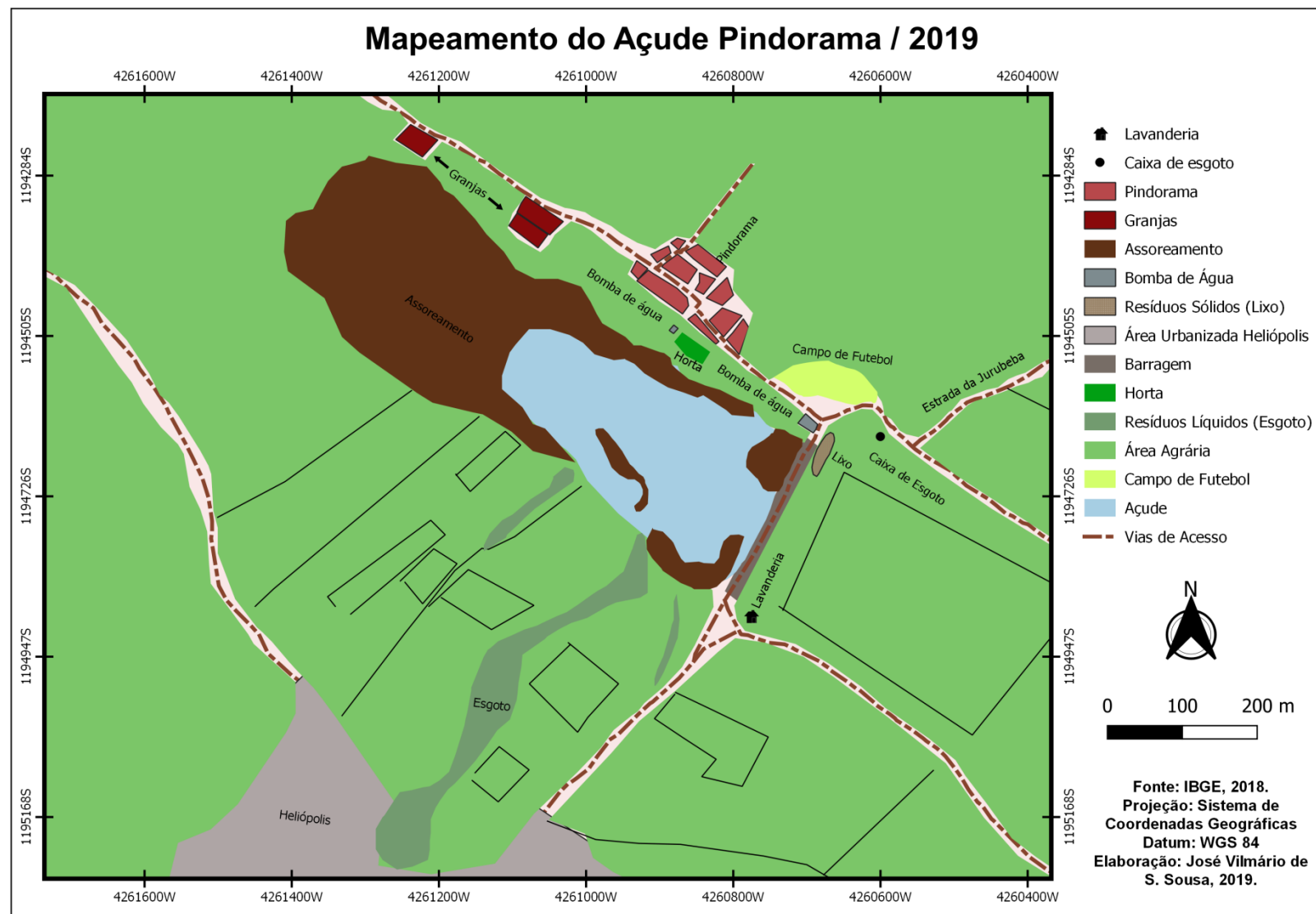


Fonte: MARQUES, R. V. R., 2019

Nos mapas confeccionados pelos discentes, os problemas ambientais mais citados foram, em primeiro lugar, a quantidade de resíduos sólidos espalhados em volta do açude, chegando a alguns casos ter um tamanho, proporcionalmente, maior do que a realidade. Isso demonstra o quanto o lixão chama a atenção dos discentes e que parte desses problemas estão associados aos moradores locais que despejam seus dejetos em qualquer lugar. Em seguida, os esgotos, o assoreamento e o uso de agrotóxicos nos lavours foram representados nos produtos cartográficos.

Como exposto, após a finalização de todas as etapas, desde a saída de campo e a oficina de cartografia, achou-se pertinente reunir todas as produções elaboradas e desenvolvidas pelos discentes, isto é, os dados do mapeamento e os croquis feitos em sala, para elaborar um mapa. É significativo ressaltar que nesta etapa de elaboração e confecção cartográfica os discentes apresentaram dificuldade em relação aos conceitos básicos em cartografia, salientando que a oficina serviu como apresentação dos conceitos e a respectiva aplicação no mapa. Entretanto, como observável nos croquis acima, os mapas não apresentam todos os elementos cartográficos. Contudo, foi feita uma transcrição para o software de geoprocessamento QGIS, com a colaboração do professor de Geografia, para atenuar tais problemas, pois este possibilita fazer a vetorização dos fenômenos mapeados em campo (Figura 27).

Figura 27- Mapeamento do açude Pindorama construído com os discentes do CEJDS, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J. C; SOUSA, J. V. S, 2019.

Neste sentido, o produto final acima – Mapeamento Participativo do Açude Pindorama – corrobora teoricamente com todas as ações propostas nesta etapa, ou seja, integra os conceitos de cartografia e Educação Ambiental.

[...] Ao buscar entender um determinado trecho do espaço geográfico, professores e alunos não se limitarão apenas aos aspectos que as restrições em matéria de escala e convenções sugerem, mas buscaram aprender esse mapa como “modelo” de muitos outros que irão explorar [...] (SELBACH, 2014, p. 70).

Portanto, o mapa é o produto final e o objetivo técnico do cartógrafo, porém com as ações destacadas nesta oficina, constatou-se que o discente ao participar de etapas educativas com objetivos claros possibilita uma compreensão de impactos socioambientais. Neste sentido, é significativo ressaltar a importância das ações integradas de Educação Ambiental e Cartografia, pois coloca os supracitados participantes como autores sociais e de representatividade das questões locais.

3.4 O saber local e a realidade do açude Pindorama

Tendo em vista a aproximação desta pesquisa com o saber local e como este observa as problemáticas ambientais do açude Pindorama foi planejado um momento prático para que os discentes pudessem entrevistar a comunidade local e conhecer as problemáticas do açude através de suas falas. Ouvir os protagonistas enriqueceu o processo de sensibilização ambiental dos discentes ao mesmo tempo em que favoreceu aos entrevistados a possibilidade de exporem seus pensamentos com relação ao açude.

Nesta perspectiva, a presente seção trata da análise realizada por meio de entrevistas semiestruturadas aplicadas aos moradores que vivem no entorno do açude Pindorama e também a alguns que outrora já residiram no povoado Pindorama. As questões presentes no roteiro utilizado para as entrevistas foram elaboradas e aplicadas pelos discentes do ensino médio do turno matutino do CEJDS, de maneira que foi levantada também uma análise sobre o perfil social das pessoas que se disponibilizaram em participar dessa etapa da pesquisa. No perfil social dos moradores entrevistados destaca-se o sexo, a idade, o tempo de residência, como também a identificação histórica e cultural que estes possuem com o açude Pindorama.

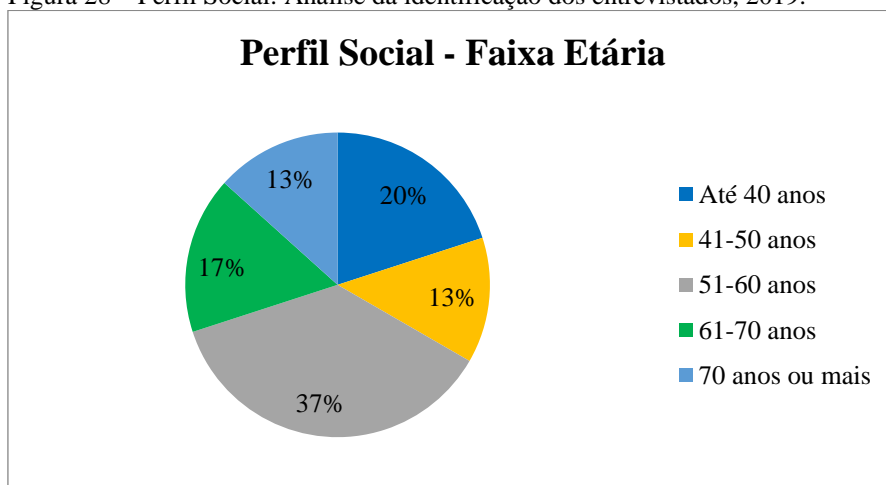
Em relação à metodologia da elaboração e aplicação das entrevistas semiestruturadas na pesquisa científica, Moysés e Moori (2007) demonstram que a utilização da metodologia

aqui em foco possibilita uma análise nos aspectos quali-quantitativos, em especial para a pesquisa social, um caráter qualitativo, do qual observa-se que “o sucesso dessa etapa da pesquisa é fundamental para que a que os dados coletados atendam às necessidades do processo de análise” (MOYSÉS; MOORI, 2007, p. 2).

Dessa forma, buscou-se nesse estudo abordar questões que aproximem os entrevistados com os problemas socioambientais encontrados no entorno do açude Pindorama. Assim, foram propostas perguntas abertas que possibilitam a liberdade dos sujeitos em expor seus sentimentos em relação ao açude. O roteiro de entrevista foi aplicado, entre os dias 28 e 30 de agosto de 2019, originalmente, e com uma segunda aplicação entre os dias 19 e 27 de dezembro do corrente ano para um total de 30 pessoas.

Os entrevistados, por sua vez, são ou já foram moradores do povoado Pindorama – Cícero Dantas-BA, compreendem a faixa etária entre 20 e 80 anos e possuem uma relação de convívio e usufruto com o açude Pindorama (Figura 28).

Figura 28 – Perfil Social: Análise da identificação dos entrevistados, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Os discentes selecionaram 30 moradores locais com nível de renda e instrução educacional diferente que se propuseram a participar da pesquisa e autorizaram a gravação para posterior transcrição. Os entrevistados são autodeclarados de baixa renda, que trabalham na agricultura e utilizam a água do açude para seus múltiplos usos.

Após aplicação foram transcritas as entrevistas e selecionados trechos, objetivando demonstrar o fenômeno da pesquisa através da concepção de pessoas que mantiveram ou ainda mantêm relações de usufruto com o açude Pindorama. Também são apresentadas as

análises dissertativas sobre essas falas extraídas dos arquivos de áudios gravados com as respostas das perguntas direcionadas das entrevistas semiestruturadas, e, por conseguinte, quando necessário e pertinente, a inserção de gráficos para enriquecimento do texto.

Para preservar a identidade dos sujeitos que participaram da realização dessa pesquisa, seja como aplicador das entrevistas ou como entrevistado, foi atribuída à nomeação de “entrevistado X”, compreendendo como X uma numeração variante entre um e trinta. Assim, sempre que utilizado um trecho de uma entrevista, este é referenciado em nota de rodapé sem identificar o sujeito a quem pertence à fala.

Em resposta ao primeiro item do roteiro da entrevista semiestruturada “*O que é um açude e para que serve?*”, os entrevistados demonstram que o açude possui uma importância nas suas vidas, pois todos responderam com similaridade que cresceram utilizando os benefícios que o açude podia proporcioná-los, tais quais: a pesca, a irrigação, dessedentação dos animais, lazer, lavanderia e o abastecimento doméstico no tempo em que o açude ainda não era poluído. Assim como por antecedência eles já responderam que a água do açude um dia já foi muito útil, e que por causa da poluição ninguém deveria mais utilizá-la, mas que, infelizmente³, mesmo na atual condição, tem gente que precisa usar dessa água para tirar o sustento.

Para Molle e Cadier (1992) os açudes representam para a comunidade uma forte importância econômica e social, e que para muitas destas localidades as condições de existência seriam inviáveis sem a presença destes reservatórios.

O que se vê na atualidade é que muitos açudes, com destaque para o açude Pindorama, apresentam um grau de degradação elevado em relação às condições ambientais, que por consequência impactam as condições econômicas e sociais para quem depende deste recurso. Afonso (2011) aponta que a disputa pelos múltiplos usos da água e a urbanização desordenada próxima a mananciais ameaça a qualidade da água impactando o equilíbrio ambiental. Dessa forma, o uso da água para fins domésticos em comunidades que necessitam desse recurso dependerá de sua qualidade e disponibilidade.

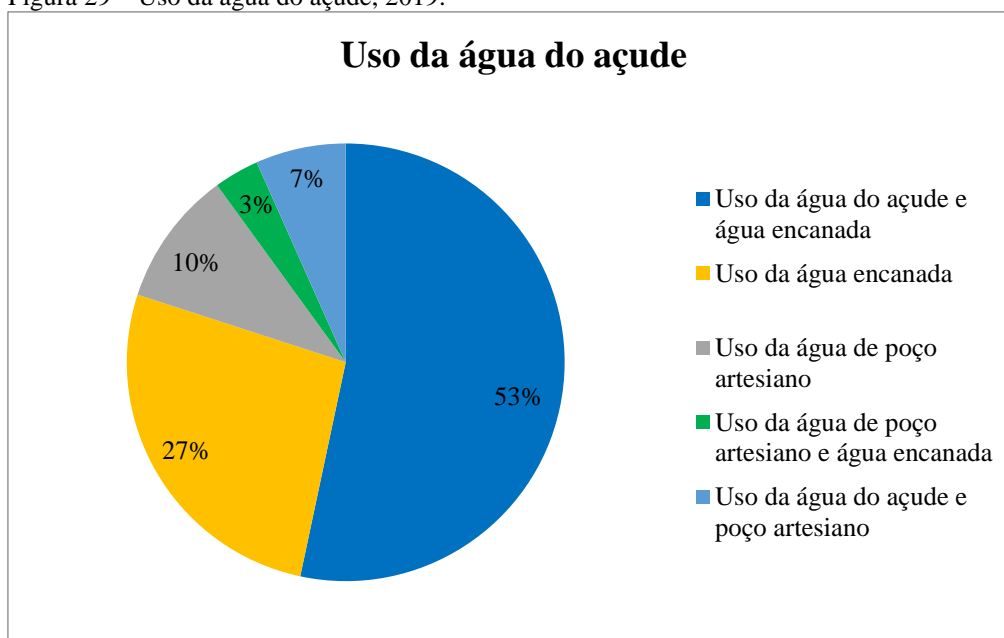
Como o segundo item do roteiro possui caráter diretamente complementar com o primeiro, ao tratar os dados obtidos nas entrevistas observa-se que é unânime a percepção dos moradores sobre “*Qual a importância do açude Pindorama para a sua vida?*” os entrevistados demonstram que a importância do açude, mostrando o quanto a população já foi dependente dele, e que algumas ainda são, como por exemplo, na questão da irrigação para o

³ Juízo de valor dos entrevistados.

plantio das horticulturas nos arredores do açude e para a dessedentação dos animais. Para 90% dos entrevistados, o açude Pindorama deveria ser preservado, pois como já ajudou muita gente, no passado, em tempos de secas, este pode ser bastante útil e necessário caso haja uma nova seca.

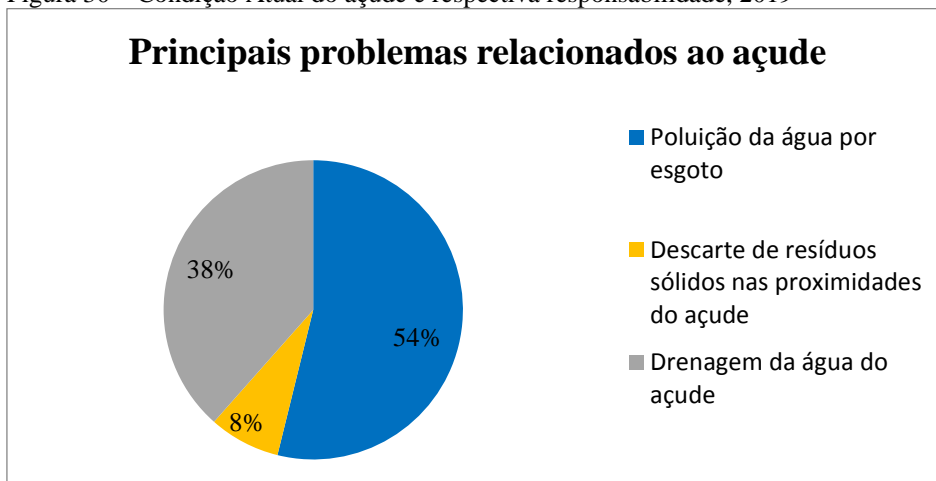
Com relação ao item três, “*Você faz uso da água do açude?*” 18 entrevistados afirmaram que ainda utilizam do açude, pois não possuem poço artesiano. Assim fazer o uso da água encanada implicaria em altos custos financeiros, outros afirmaram não precisarem mais utilizar a água do açude, pois se mudaram para a sede do município de Heliópolis-BA ou por possuírem poço artesiano em suas propriedades (Figura 29).

Figura 29 – Uso da água do açude, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Diante do questionamento referente às causas da poluição do açude, “*Existe algum problema para a comunidade relacionado ao açude?*”, alguns relataram ter ciência sobre o esgoto que é despejado no açude, assim como da ação dos moradores em jogar resíduos sólidos nos arredores, e que isso é consequência do descaso da administração pública que não realiza a constante e correta coleta desses resíduos nos arredores do açude (Figura 30).

Figura 30 – Condição Atual do açude e respectiva responsabilidade, 2019⁴

Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Os entrevistados demonstraram ter conhecimento sobre a situação de abandono, por parte do poder público e expressaram que em tempos de seca a situação agrava-se devido ao uso desenfreado da água por bombeamento tanto para irrigação como para abastecer reservatórios de propriedades rurais. Em consonância a estas colocações, uma das entrevistadas afirmou que:

“Os governantes não cuida, tem o mato, tem o lixo, e, e o esgoto [...] É os governante se unir os dois prefeito e fazer a limpeza pá acabar a poluição, pra água ser utilizada limpa. [...] É, foi uma situação muito difíci na época que não existia o açude, vinha água de Poço Verde, de outro estado, de Sergipe, pra abastecer aqui a cidade, nas roças. [...]”⁵

No item oito, quando questionado “*O que você acha que seria necessário para que o açude voltasse a ser como era antes, sem poluição e cheio de vida?*”, os entrevistados afirmaram que é preciso a participação tanto da administração de Cícero Dantas, à qual o povoado Pindorama pertence, como também da gestão de Heliópolis para que ocorra a limpeza do açude. Eles ainda afirmaram que é necessário a realização da despoluição do açude e o cuidado para que seja evitado qualquer tipo de despejo de efluentes nele ou de descarte indevido de resíduos sólidos no seu entorno. Isso consiste em dizer que além da participação da administração pública desses municípios, também seria necessário à conscientização da população local.

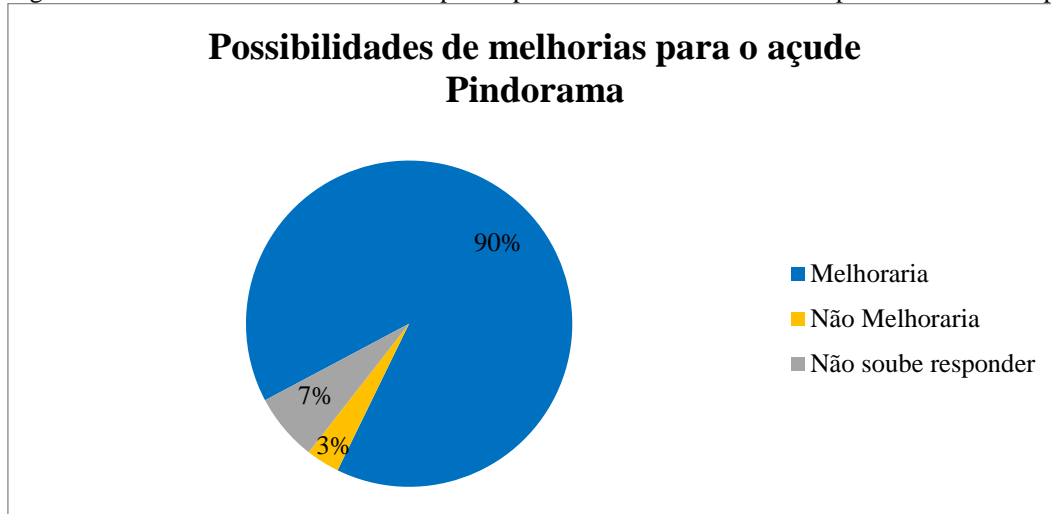
⁴ Observação: Por unanimidade, o principal problema elencado foi a poluição da água, o gráfico retrata a quais fatores os entrevistados associam essa poluição.

⁵ Entrevistada 24.

É importante salientar que o processo de despoluição depende de um conjunto de intervenções ao meio ambiente e que é preciso sensibilizar a comunidade para as questões ambientais. Silva (2017, p. 186) afirma que “quando falamos do processo de despoluição de um corpo d’água estamos nos referindo especificamente à retirada de tudo aquilo que atua na degradação da qualidade da água”. Para tanto, é necessário sensibilizar a comunidade para não despejar resíduos sólidos próximos ao açude e evitar o lançamento de efluentes domésticos diretamente na água, como também cobrar dos órgãos públicos ações de revitalização e fiscalização.

Já para a pergunta de número nove, “*Você acha que o povoado Pindorama seria mais desenvolvido e teria melhorias se pertencesse a Heliópolis?*”, 90% dos entrevistados responderam que o povoado melhoraria caso este pertencesse ao município de Heliópolis. Considerando para tal que a distância entre o povoado Pindorama e a sede do município de Heliópolis é de apenas 500 metros em comparação à distância com a sede do município de Cícero Dantas que é de 25 km (Figura 31).

Figura 31 – Possibilidades de melhorias para o povoado Pindorama caso este pertencesse a Heliópolis, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Essa compreensão dá-se também porque os moradores do povoado Pindorama e da redondeza são dependentes especialmente dos serviços públicos de Heliópolis, justamente por causa da distância na qual eles se encontram do município sede deles. Ao referir os serviços públicos se tem como exemplo os serviços de saúde, educação, emprego e coleta de resíduos sólidos, mesmo este último não ocorrendo constantemente, considerando que a verba de

saneamento destinada ao povoado Pindorama é enviada para Cícero Dantas e não para o município de Heliópolis.

O último item da entrevista *“Qual mensagem você deixa aos governantes responsáveis pelo povoado e pelo açude Pindorama?”*, reflete a insatisfação do povo que reside nos arredores do açude com o abandono das administrações municipais de Heliópolis e Cícero Dantas para com o açude. A mensagem que eles deixaram para os representantes políticos desses dois municípios é condizente entre eles em desejar que o açude seja revitalizado com a retirada do esgoto do seu leito e que haja uma melhor prestação do serviço de coleta de resíduos sólidos e de forma constante, como expresso pelo entrevistado 19 *“queria que eles tomassem mais cuidado e olhassem o que precisa pra fazer pelo açude”*.

Sabemos que as entrevistas complementaram as etapas deste trabalho como também possibilitaram aos entrevistados expressarem suas concepções e anseios sobre a realidade de degradação do açude Pindorama. Cabe lembrar que aos discentes foi proporcionado um espaço de escuta e de troca de experiências, os quais corroboraram com os objetivos deste trabalho ao propor práticas pedagógicas voltadas para a sensibilização dos discentes e da comunidade local diante das problemáticas ambientais do Açude Pindorama. Para o desfecho de todo feito foi necessário o planejamento de mais uma etapa para consolidar e apresentar a comunidade escolar e local os resultados de um trabalho o qual seguiu rigores científicos e embasamento teórico. Em vista disso, a culminância surge como possibilidade para os discentes, juntamente com os docentes de Geografia, História e Sociologia organizarem um espaço que apresentasse cada etapa deste trabalho.

3.5 A culminância como possibilidade de propagação do conhecimento e sensibilização.

Toda pesquisa necessita ser divulgada para que outros sujeitos possam conhecer a problemática, fazer inferências, críticas e até mesmo aplicar em outro contexto a proposta defendida. Esse ciclo gera a propagação dos saberes científicos e fomento para outras pesquisas que, consequentemente, contribuirão para construção da ciência. Ao referirmos as pesquisas científicas estas devem ser divulgadas por meio de publicações em livros e/ou revistas científicas para assim garantir o acesso e a propagação da informação a todos.

Resgatando a importância da divulgação da pesquisa científica para outros sujeitos é que correlacionamos este feito com a com última etapa das práticas pedagógicas planejadas neste trabalho. A divulgação deste trabalho contendo todo percurso metodológico ocorreu no

espaço escolar com a proposta de uma culminância aberta à comunidade local.

Para a organização da culminância os docentes de Geografia, História e Sociologia reuniram-se com os discentes participantes para planejarem a melhor forma de apresentação do trabalho e se esta seria promotora para sensibilização ambiental em novos sujeitos.

Após diversas discursões e sugestões foi consolidado que a divulgação seria durante a III Feira de Ciência, Cultura, Arte e Tecnologia – FECULTARTE, promovida no mês novembro de 2019, pelo Colégio Estadual José Dantas de Souza, e faz parte da consolidação das atividades realizadas pela escola anualmente e aberta para comunidade municipal (Figura 32). Foi sugerido, então, que fosse escolhido um espaço que permitisse a circulação de pessoas e que estas pudessem ter contato com cada etapa pedagógica cumprida. Os visitantes percorreriam o espaço seguindo a sequência de atividades realizadas e ouviriam dos discentes explicações sobre conceitos e resultados que foram encontrados, ao término seriam conduzidos para a próxima etapa com a explicação de outros discentes. Ao final o visitante teria percorrido todas as etapas e compreenderia que práticas de educação ambiental são possíveis e que trazem modificações nas ações e comportamentos dos sujeitos em relação à natureza.

Figura 32 – Culminância realizada durante a FECULTARTE, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

No dia 19 de Novembro, durante a FECULTARTE, ocorreu a culminância deste trabalho intitulado O Açude Pindorama: Desafios e Possibilidades, em que todos os participantes se

posicionaram nos locais preestabelecidos para apresentarem aos visitantes cada etapa desenvolvida. No decorrer das apresentações os docentes puderam observar o domínio do conteúdo dos discentes ao exporem o que vivenciaram aos visitantes, como também observaram o interesse dos visitantes frente ao exposto.

A organização do espaço foi dividida em cinco pontos de apresentação correspondentes as etapas desta pesquisa. O primeiro correspondeu a apresentação do trabalho contendo informações sobre objetivo, justificativa, metodologia, recorte espacial e público alvo. O segundo apresentou informações pertinentes à saída de campo e seus achados. O terceiro expôs a oficina de Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e resultados quanto ao grau de degradação do ambiente analisado. No quarto ponto foi apresentada a oficina de cartografia e as produções cartográficas dos discentes. E por fim, no quinto ponto, a apresentação de trechos das entrevistas com a população ribeirinha. Esta organização facilitou a dinâmica de apresentação aos visitantes, envolveu os discentes e alcançou os objetivos deste trabalho.

Ao final da culminância os docentes e os discentes discutiram os pontos positivos e negativos deste momento, como também, reavaliaram suas aprendizagens, atuações e contribuições para com a comunidade escolar e local, ainda concluíram que a culminância se caracteriza como forma de promover a sensibilização ambiental de todos para com o açude Pindorama.

Propor uma atividade que consolide aprendizagens e tenha caráter formativo não é uma tarefa fácil, principalmente quando envolvem questões ambientais, já que, essas dependem da sensibilização social e das iniciativas públicas. No que concerne às problemáticas do açude Pindorama, as propostas apresentadas durante a culminância serviram para desenvolver o interesse por parte dos gestores municipais, os quais foram representados pelo secretário de educação e dois vereadores que se comprometeram em apresentar este trabalho aos demais representantes municipais para assim desenvolverem estratégias de revitalização do açude Pindorama.

Em virtude dos fatos mencionados afirma-se que a divulgação desta pesquisa possibilitará a propagação dos saberes e fomentará novas, como já preconizado. Portanto, este trabalho consegue ser validado por meio de uma proposta metodológica científica coerente com os objetivos aqui elencados.

CAPÍTULO 4

A PRODUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO POSSIBILIDADE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.1 Apresentação do produto técnico

Como produto técnico desta pesquisa atendendo a um propósito dos mestrados profissionais para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino de Ciências Ambientais da Universidade Federal de Sergipe – PROFCIAMB-UFS foi elaborada uma sequência didática amparada na construção teórica dessa pesquisa com o propósito de orientar práticas pedagógicas de educação ambiental que foram desenvolvidas pelos discentes do Colégio Estadual José Dantas de Souza como também a participação dos docentes através das representações de interdisciplinaridade referentes às questões socioambientais.

A exigência do programa de Pós-graduação PROFCIAMB-UFS é gerar um produto que possa intervir na realidade estudada. Assim, a sequência didática que segue é resultado da dissertação de Mestrado Profissional para o Ensino de Ciências Ambientais, produzido a partir da pesquisa intitulada: EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.

Através da sequência didática, o produto técnico elaborado apresenta sugestões aos docentes que trabalham no ensino médio (Apêndice 11). As propostas pedagógicas aqui descritas podem ser utilizadas em outros níveis da educação básica por não se tratar de um produto fechado, mas sim de um conjunto de práticas pedagógicas que estimulam a participação dos discentes frente aos problemas socioambientais apresentados. A sequência didática está registrada com licença no Creative Commons Attribution 4.0 disponível no link <https://www.oercommons.org/courses/sequ%C3%Aancia-did%C3%A1tica-possibilidades-para-sensibiliza%C3%A7%C3%A3o-ambiental-por-meio-de-pr%C3%A1ticas-pedag%C3%B3gicas-pdf>.

O açude Pindorama no município de Heliópolis – BA surge como possibilidade de atenuar os problemas relacionados as secas que são frequentes no semiárido nordestino

brasileiro, região que apresenta elevada dependência hídrica já que enfrenta longos períodos de estiagem. Atualmente essa problemática tem aumentado diante da crise da água em decorrência da ação humana. Portanto, as atividades desenvolvidas nesta sequência didática estão relacionadas aos problemas encontrados no açude, que se encontra degradado principalmente por falta de ações conscientes por parte da população.

Dessa maneira, a sequência didática inicia com uma palestra sobre Educação Ambiental no pátio do colégio com a participação dos discentes e docentes. Em seguida foram realizadas oficinas do método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida e de Cartografia. Dando sequência, foram realizadas saídas técnicas para observações dos problemas socioambientais e entrevista aos moradores.

Esperamos que esse produto técnico desperte nos docentes o interesse pelas questões ambientais e que estes reflitam sobre o seu papel social na formação de cidadãos capazes de mudar o cenário que aí está além de desenvolver nesses sujeitos uma postura ambientalmente sustentável.

4.2 Sequência didática e educação ambiental: bases teóricas

A sequência didática, proposta metodológica preparada para os docentes, corresponde ao conjunto de atividades/práticas pedagógicas organizadas em etapas na construção do conhecimento científico. Para Oliveira (2013) a Sequência Didática é definida como sendo:

Uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades [...] que subsidiam os componentes curriculares (temas), e que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodológicas, visando a construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013, p. 23).

Assim, a sequência didática possibilita um processo interativo que valoriza as concepções de cada sujeito, tanto nas propostas individuais ou coletivas, sobre a temática abordada.

Considerando que as discussões envolvendo temas relacionados ao meio ambiente estão cada vez mais frequentes no cotidiano da sociedade, entende-se que uma das formas de se buscar soluções para a problemática ambiental é por meio do desenvolvimento de propostas

pedagógicas de Educação Ambiental no ambiente escolar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõe no currículo da educação básica que “em coerência com os princípios da educação ambiental (tema transversal Meio Ambiente), aponta-se a necessidade de reconstrução da relação homem-natureza, a fim de derrubar definitivamente a crença do homem como senhor da natureza” (BRASIL, 1998, P. 35). Ela ainda nos orienta que cabe a escola:

Proporcionar um ambiente escolar saudável e coerente com aquilo que ela pretende que seus alunos apreendam, para que possa, de fato, contribuir para a formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente e capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação a ele. [...] garantir situações em que os alunos possam pôr em prática sua capacidade de atuação (BRASIL, 1998, p. 187).

Dessa forma, os docentes devem buscar recursos pedagógicos diversos que atraiam a atenção dos discentes e contribuam para o seu desenvolvimento criativo. Assim a utilização da sequência didática é importante já que a maioria dos docentes abordam determinados assuntos de forma superficial. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004):

O procedimento sequência didática é um conjunto de atividades pedagógicas organizadas, de maneira sistemática, com base em um gênero textual. Estas têm o objetivo de dar acesso aos alunos a práticas de linguagens tipificadas, ou seja, de ajudá-los a dominar os diversos gêneros textuais que permeiam nossa vida em sociedade, preparando-os para saberem usar a língua nas mais variadas situações sociais, oferecendo-lhes instrumentos eficazes para melhorar suas capacidades de ler e escrever (DOLZ, NOVERRAZ & SCHNEUWLY, 2004, p. 97 - 98).

Devemos enfatizar que a sequência didática é um processo de ensino e aprendizagem essencial na formação dos discentes por possibilitar que estes tenham uma maior capacidade de compreensão dos conteúdos que estão sendo trabalhados.

Nesta pesquisa, as práticas pedagógicas desenvolvidas permitiram aos discentes conhecer uma gama diversificada de conteúdos relacionados às questões socioambientais e possibilitaram sua interação com o meio ambiente. Tendo como tema central as condições socioambientais do açude Pindorama, foi proposta a realização na comunidade escolar de palestra de Educação Ambiental e entrevistas semiestruturadas com a comunidade local. Os discentes sob a orientação deste pesquisador e dos docentes ainda realizaram as práticas pedagógicas interdisciplinarmente na comunidade Pindorama, sendo elas: saída de campo para observação dos problemas socioambientais, oficina do método de aplicação do Protocolo

de Avaliação Rápida, aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, oficina de cartografia e confecção de mapas.

O tema abordado foi contextualizado através das vivências da comunidade escolar e da comunidade Pindorama, onde o açude está inserido. Diante do descuido com relação à água do açude, surgiu a ideia de promover práticas pedagógicas que pudessem sensibilizar e mobilizar os discentes na perspectiva de buscar meios para melhorar as condições socioambientais do açude Pindorama como também a possibilidade de revitalização. Pois, as unidades escolares além de serem instituições formadoras de cidadãos críticos devem assumir o compromisso com os problemas socioambientais que interferem na qualidade de vida da população.

A construção desta sequência didática baseou-se na interdisciplinaridade ao ser pensada, em colaboração, com docentes das disciplinas História, Geografia, e Sociologia, os quais participaram das etapas de aplicação do projeto desta pesquisa. Sugere-se apresentar previamente esta sequência aos docentes e gestão escolar para que haja participação e contribuição dos saberes interdisciplinares conforme preconizado por Fazenda (2010), Luzzi (2012), Philippi Jr. (2011) e Pombo (2005). Dessa forma a aplicabilidade desta sequência beneficiará outras disciplinas que se propõem a desenvolverem práticas pedagógicas voltadas para as problemáticas ambientais do mesmo modo que poderá ser adaptada conforme necessidade.

Essa colaboração resultou na organização da sequência didática em quatro etapas pedagógicas conforme definida por Mori, Cabús e Freitas (2016), sendo estas: conhecimento prévio, problematização do tema, aplicação das práticas e avaliação. A sequência didática foi desenvolvida em dezesseis aulas sucessivas, com duração de 50 minutos cada contendo objetivos, desenvolvimento e avaliação. Abaixo, segue o resumo das atividades propostas para a realização da sequência didática (Quadro 03).

Quadro 03 – Síntese da Sequência Didática, 2019.

ETAPAS PEDAGÓGICAS	AULAS	CONTEÚDO	METODOLOGIA
1. Conhecimento prévio	A1 e A2	Sustentabilidade, Preservação, Conservação e Revitalização.	- Apresentação dos conceitos e as noções básicas de educação ambiental e sustentabilidade. - Exposição de filmes/documentários e imagens que ilustrem os principais impactos ambientais na sociedade. - Abertura para discussão das temáticas apresentadas.
	A3 e A4	Interdisciplinaridade, Meio ambiente, Degradação ambiental, Espaço e Lugar.	- Saída de campo para observação dos problemas socioambientais da comunidade local e seus impactos atuais. - Promoção da interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento. - Apresentação e discussão sobre os achados obtidos na saída de campo.
2. Problematização	A5 e A6	Bacia Hidrográfica, Recursos Hídricos, Qualidade da água, Desmatamento e Erosão.	- Realização de oficina apresentando os conteúdos e conceitos dos parâmetros do Protocolo de Avaliação Rápida, bem como sua aplicabilidade. - Definição do método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida para coleta de dados.
	A7 e A8	Cartografia: Escala gráfica e numérica, Localização, Legenda, Orientação e Projeções.	- Apresentação dos conceitos de Cartografia Básica. - Observação da área de estudo através de imagens de satélite.
3. Aplicação das práticas	A9e A10	Bacia Hidrográfica, Recursos Hídricos, Qualidade da água, Desmatamento e Erosão.	- Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida na localidade estudada. - Discussão dos achados pós-aplicação do PAR.
	A11 e A12	Confecção de mapas.	- Confecção de mapas representando os elementos da natureza a partir do olhar dos discentes.
	A13 e A14	Questões sociais, econômicas, políticas e ambientais.	- Apresentação da entrevista semiestruturada como método de coleta e possibilidade de interação com a comunidade local. - Elaboração de roteiro para entrevistas semiestruturadas.
	A15		- Realização de entrevistas semiestruturadas com a comunidade local.
4. Avaliação	A16	Os conteúdos das aulas acima citados.	- Realização de Culminância com comunidade escolar e local para apresentar os percursos e resultados.

Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019.

4.3 Sequência Didática: possibilidades para sensibilização ambiental através de práticas pedagógicas

4.3.1 Etapa 01: palestra de Educação Ambiental

Aulas 01 e 02

Objetivos específicos:

- Conhecer a importância da educação ambiental;
- Sensibilizar os discentes sobre ações sustentáveis;
- Ampliar a visão sobre as questões ambientais.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Datashow;
- Caixa de Som;
- DVD.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

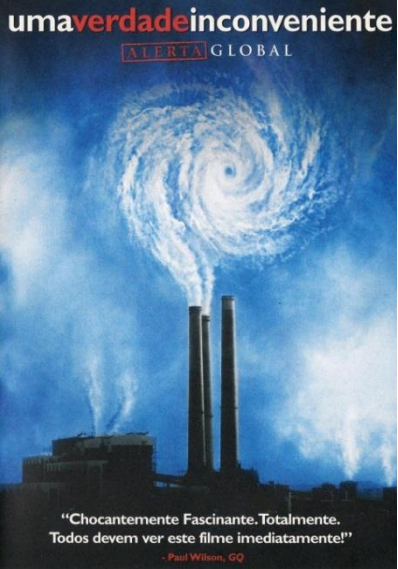
Desenvolvimento:

Com o objetivo de apresentar os conceitos e as noções básicas de educação ambiental e sustentabilidade, as discussões na palestra possibilitam que a comunidade escolar passe ter conhecimento sobre os impactos socioambientais presentes na sua localidade. Para instigar as discussões é sugerido apresentar trechos pré-selecionados do documentário “Uma verdade inconveniente: um aviso global” (Figura 33) e imagens que ilustram os principais impactos ambientais na sociedade. Nesta atividade devem ser apresentados conceitos de sustentabilidade, conservação e revitalização, para assim, provocar reflexões destes conceitos os quais são fundamentais para construção de uma sociedade ambientalmente sustentável (Figura 34).

Avaliação:

Como avaliação das atividades propostas sugere-se abertura para declarações sobre vivências dos discentes, sugestões e perguntas das temáticas apresentadas. Assim, a interação e assimilação da temática educação ambiental tornar-se-ão efetivas e despertarão a sensibilização ambiental.

Figura 33 – Cartaz do documentário: Uma verdade inconveniente: um aviso global, 2006



Fonte: AdoroCinema, 2019.

Figura 34 – Apresentação da Palestra de Educação Ambiental no CEJDS, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

4.3.2 Etapa 01: saída de campo

Aulas 03 e 04

Objetivos específicos:

- Observar os problemas socioambientais da comunidade local e seus impactos atuais;
- Construir cartazes que reproduzam o ambiente em que vivemos;
- Discutir sobre os achados obtidos na saída de campo.

Materiais Utilizados:

- Câmera fotográfica;
- Papel A4;
- Lápis e caneta.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento:

A saída de campo é uma atividade que tem como objetivo a observação de uma determinada localidade seguindo uma proposta que neste caso deverá contemplar os problemas socioambientais. Antecedendo a saída de campo, os discentes devem ser orientados a identificar e registrar, por meio de fotografias, registros escritos ou filmagens, os impactos ambientais presentes no espaço visitado (Figura 35).

Esta atividade possibilita a interdisciplinaridade com outras áreas de conhecimento, visto que práticas de educação ambiental dialogam com diversos saberes e propõe soluções ambientais a partir destes diálogos.

Figura 35 – Saída de Campo no açude Pindorama, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Avaliação:

Pós-visita promova um momento de apresentação e discussão sobre os achados obtidos de forma que os discentes sejam livres para exporem sua visão perante a realidade encontrada. Nesse contexto a saída de campo torna-se um laboratório a céu aberto, rico de informações, propício para o desenvolvimento de atividades pedagógicas de educação ambiental e que envolvem a comunidade escolar e local.

4.3.3 Etapa 02: oficina para o método de aplicação do PAR

Aulas 05 e 06

Objetivos específicos:

- Apresentar conteúdos e conceitos do Protocolo de Avaliação Rápida;
- Adequar o PAR para coleta de dados de acordo com a realidade local;
- Reconhecer que o monitoramento ambiental é fundamental na prevenção de impactos.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Datashow;
- Protocolo de Avaliação Rápida;
- Lápis e caneta.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento:

Esta oficina é sugerida dentro do contexto problematizador da sequência didática por objetivar a correlação dos conteúdos Bacia Hidrográfica, Recursos Hídricos, Qualidade da água, Desmatamento e Erosão com a aplicação do Protocolo de avaliação Rápida (PAR).

Proponha esta oficina em um espaço escolar ou comunitário. Inicialmente serão apresentados os conteúdos de forma didática e ilustrativa, apresentando o conteúdo do protocolo bem como o significado de cada parâmetro. O PAR por ser um instrumento de fácil manuseio consegue caracterizar as áreas de estudo através da descrição do ambiente contendo a localização, período de coleta e situação climática, além de elencar parâmetros, como tipo de vegetação e ocupação, erosão do local de estudo, alterações antrópicas, odor da água e dos sedimentos e presença de resíduos sólidos ou esgoto. Após apresentação geral do PAR, os discentes podem ser divididos em no mínimo três grupos. Em seguida os grupos receberão o protocolo, analisando todos os parâmetros e simulando possíveis respostas. Após atividade prática os grupos serão orientados a revisitarem o local da saída de campo para registrarem suas condições ambientais em pontos distintos, bem como, serão definidos os instrumentos

utilizados na coleta da água e de sedimentos no local de aplicação (Figura 36).

Figura 36 – Oficina do PAR, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Avaliação:

Como avaliação observe a participação dos envolvidos e os estimule a resgatarem suas vivências e registros da saída de campo assim facilitará aplicabilidade do protocolo e posteriormente a análise dos resultados.

4.3.4 Etapa 02: oficina de cartografia- Parte 1: conceitos

Aulas 07 e 08

Objetivos específicos:

- Apresentar conceitos de Cartográfica Básica;
- Elaborar croquis representando os elementos da natureza;
- Ampliar a visão sobre o ambiente por meio de imagens de satélite.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Datashow;
- Internet;
- Mapas e cartas topográficas.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento:

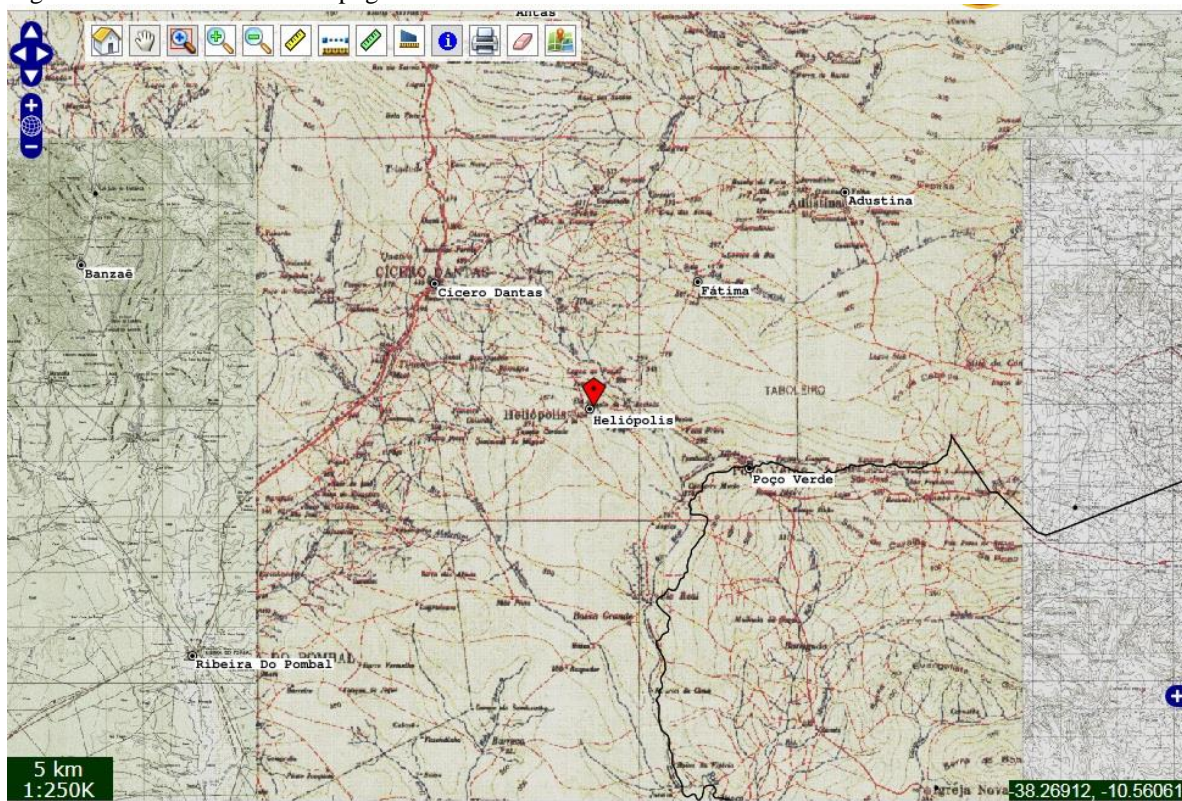
A oficina de cartografia proporciona o conhecimento da localidade sobre a ótica gráfica e artística. O discente poderá criar sua representação mental sobre o lugar partindo dos conceitos cartográficos e seus conhecimentos prévios.

Sugere que esta oficina seja dividida em três momentos. Inicialmente a conceituação dos elementos cartográficos tais como título, escala gráfica e numérica, projeção, orientação, fonte e legenda. No segundo momento observar a área de estudo a partir de mapas, cartas topográficas e imagens de satélites (Figuras 37 e 38). Por fim, deverá ser discutido o papel social e político de um produto cartográfico ao evidenciar as transformações que ocorrem no ambiente observado com o passar do tempo.

Avaliação:

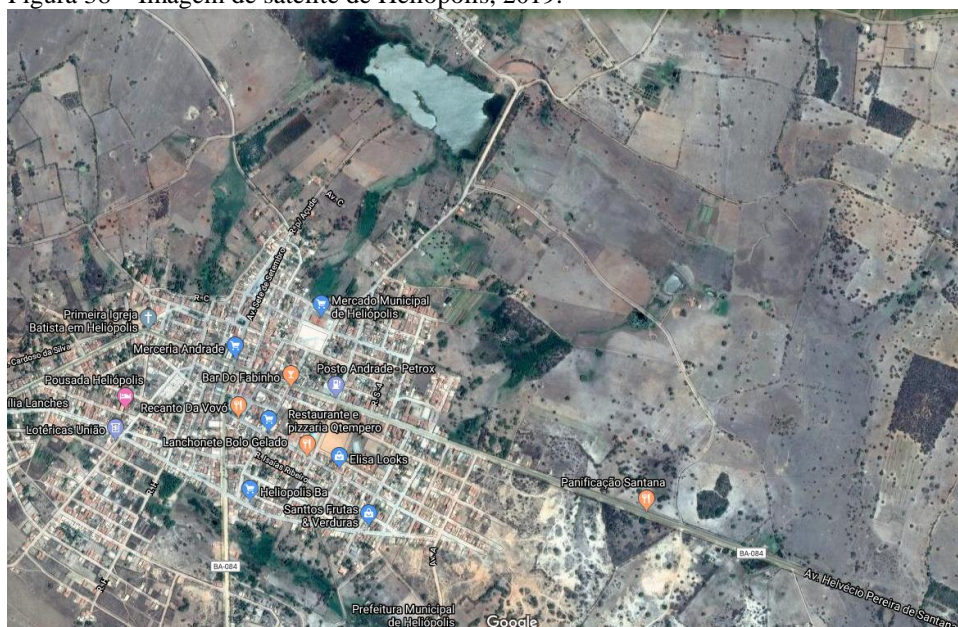
A avaliação consistirá das inferências dos discentes através de seus relatos e por meio do uso dos materiais disponibilizados na oficina.

Figura 37 – Modelo de carta topográfica.



Fonte: BDGex, 2019.

Figura 38 – Imagem de satélite de Heliópolis, 2019.



Fonte: Google Maps, 2019.

4.3.5 Etapa 03: aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)

Aulas 09 e 10

Objetivos específicos:

- Conhecer os conceitos presentes nos parâmetros do Protocolo de Avaliação Rápida;
- Aplicar o Protocolo de Avaliação Rápida na localidade estudada;
- Discutir sobre os achados obtidos pós-aplicação do PAR.

Materiais Utilizados:

- Questionário do PAR;
- Câmera fotográfica;
- Prancheta;
- Papel A4, lápis e caneta;
- Pás;
- Recipientes plásticos.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento:

Nesta sequência deverá ocorrer a aplicação do PAR na localidade estudada, conforme planejado na oficina de aplicação do método. Esta atividade objetiva identificar o estado de conservação de cada área de estudo para assim classificá-la como natural, alterada ou impactada.

Antes da coleta serão retomadas orientações sobre aplicabilidade, parâmetros contidos no protocolo e sanadas dúvidas que possam existir. Logo após, os grupos pré-estabelecidos deverão se situar em pontos distintos, registrar e coletar informações sobre as características do ambiente, tais como, localização e condições do tempo. Ainda deverá ser registrado o estado da cobertura vegetal, tipo de ocupação das margens, lançamento de efluentes, erosão e ações antrópicas, bem como a coleta da água e de sedimentos para verificação do odor e coloração (Figura 39).

Figura 39 – Coleta de água no açude Pindorama, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J.C., 2019.

Avaliação:

Ao finalizarem a coleta deverão tabular seus dados no protocolo e apresentar ao grupo a caracterização da sua área de estudo. Desta forma, os discentes poderão discutir e confrontar seus achados, além de expor seus conhecimentos adquiridos sobre educação ambiental.

4.3.6 Etapa 03: oficina de cartografia- Parte 2: confecção de mapas

Aulas 11 e 12

Objetivos específicos:

- Relacionar os tensores ambientais dos croquis com imagens de satélites;
- Confeccionar mapas da área com auxílio de software de geoprocessamento;
- Refletir sobre a importância dos mapas no processo de ensino e aprendizagem.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Fotografias;
- Software de geoprocessamento;
- Papel A4 e cartolina branca;
- Lápis de cor, caneta e lápis;

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento:

As aulas 11 e 12 por estarem nas etapas de aplicação das práticas permitirá aos discentes transcrever seu olhar da paisagem local para o meio cartográfico, por isso, nesta oficina serão necessários dois momentos de atividade. O primeiro contará com a rerepresentação dos mapas e cartas topográficas discutidas nas aulas 07 e 08, seguindo da distribuição dos discentes em grupos para produção dos mapas com auxílio de uma imagem aérea do local. Como sugestão poderá ser utilizada imagens do Google Maps. O segundo momento será voltado para transcrição dos esboços (Figura 40) produzidos para o software de geoprocessamento⁶ de familiaridade do aplicador ou poderá ser produzido a partir de ferramentas gráficas do sistema operacional de um computador, exemplo Paint, Corel Drawn ou ferramentas gráficas online – My Maps e Mapchart (Figura 41).

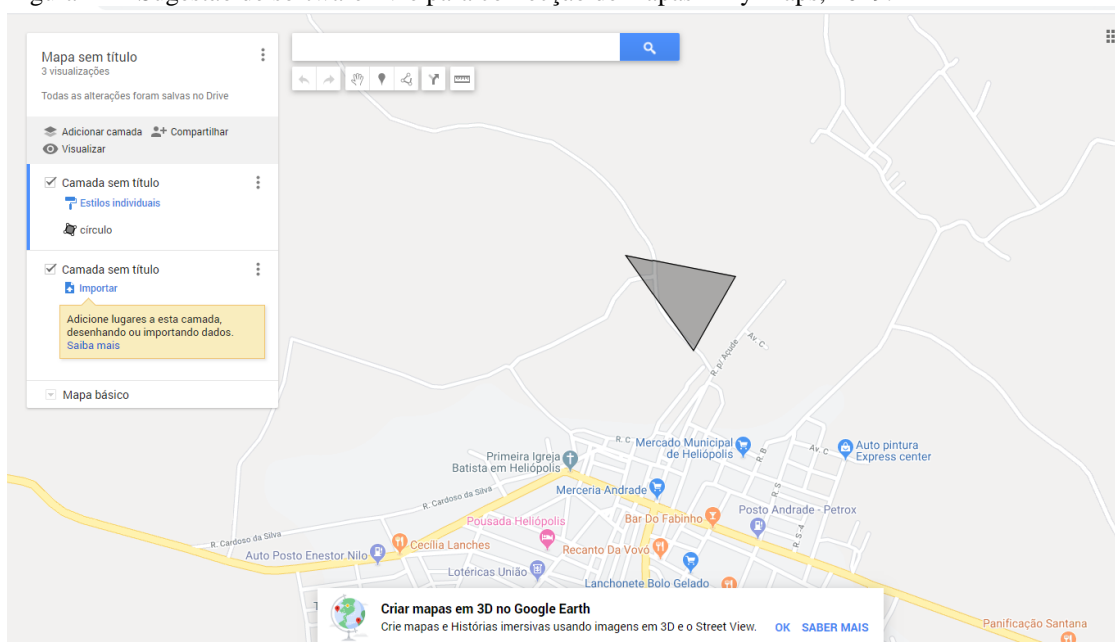
⁶ Como sugestão o sistema QGIS Versão 2.18.24 e o Google Earth Pro. Outras sugestões estão disponíveis em: <https://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento/item/893-software-livre-para-geoprocessamento.html>

Figura 40 – Esboço do mapa do açude Pindorama, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019.

Figura 41 – Sugestão de software livre para confecção de mapas - My Maps, 2019.



Fonte: Google, 2019.

Avaliação:

Para avaliação será necessário à apresentação dos produtos cartográficos resgatando os conceitos aprendidos e expostos às dificuldades no processo de criação do produto.

4.3.7 Etapa 03: elaboração das entrevistas semiestruturadas

Aulas 13 e 14

Objetivos específicos:

- Apresentar a importância da entrevista semiestruturada;
- Elaborar roteiro da entrevista semiestruturada;
- Ampliar a visão sobre o ambiente.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Papel A4, lápis e caneta.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Desenvolvimento:

Como parte integrante da sequência didática propõe-se apresentar aos discentes a entrevista semiestruturada como outra possibilidade de coleta e interação com a comunidade local. Faz-se necessário planejamento conceitual da temática, bem como, expressar seu objetivo maior que é proporcionar um discurso livre ao entrevistado partindo de perguntas estruturadas.

Nesta aula os discentes serão orientados a elaborarem perguntas contextualizadas com as problemáticas ambientais, que envolvam as perspectivas sociais, históricas e políticas da comunidade local. Espera-se que esta seja uma oportunidade para desenvolver o pensamento hipotético, como também fomentar o caráter investigativo - científico de uma pesquisa. Por conseguinte será definido o perfil social e etário, número de entrevistados e estabelecidos o dia e horário para atividade.

Avaliação:

Os discentes serão avaliados pela participação, vocabulário, interesse e capacidade de elaboração de perguntas coerentes e contextualizadas com o objeto de estudo.

4.3.8 Etapa 03: aplicação da entrevista semiestruturada

Aula 15

Objetivos específicos:

- Proporcionar uma reflexão do ambiente em que vivemos por meio do saber local;
- Aplicar as entrevistas semiestruturadas na comunidade local;
- Refletir sobre as respostas apresentadas pelos entrevistados.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Roteiro de entrevista semiestruturada;
- Papel A4;
- Lápis e caneta.

Horas aula:

- De 2 a 4 horas

Desenvolvimento:

Conforme estabelecido os discentes entrevistarão a comunidade local levando os materiais para coleta e sob supervisão do docente. Grupos de cinco entrevistadores serão formados com o intuito de facilitar a aplicação da entrevista e no alcance do quantitativo de entrevistados. Os entrevistadores deverão fazer as perguntas de forma clara e objetiva para evitar interpretações incoerentes ou até mesmo errôneas. A preocupação com a linguagem na entrevista é essencial para a fidedignidade dos resultados, pois é através dela que o entrevistador conseguirá extrair o pensamento do entrevistado perante o que foi questionado.

Avaliação:

Ao fim das entrevistas os grupos terão a oportunidade de compartilhar as experiências que tiveram e compararem as respostas com as suas hipóteses formuladas no processo de criação do roteiro.

4.3.9 Etapa 04: apresentação dos resultados

Aula 16

Objetivos específicos:

- Incentivar a pesquisa e criatividade dos discentes;
- Planejar culminância para apresentação dos resultados a comunidade;
- Desenvolver a interação entre a comunidade escolar e comunidade local.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Banners e Cartazes;
- Fotografias e Vídeos;
- Projetor multimídia;
- Papel A4;
- Lápis, caneta e piloto.

Horas aula:

- De 2 a 4 horas

Desenvolvimento:

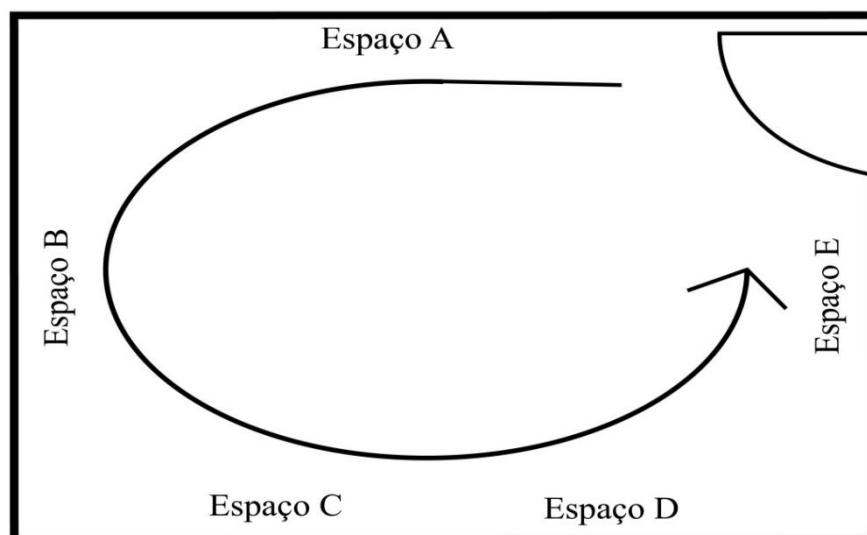
A aula 16 caracteriza-se como conclusão desta sequência didática tornando-a momento de divulgação dos resultados das etapas pedagógicas, bem como, um momento de expor o que foi aprendido sobre educação ambiental e suas práticas. Podemos propor aos discentes e docentes uma culminância para que grupos exponham seus achados e tenham contatos com outros públicos (governantes e sociedade civil), deste modo, propagando os conhecimentos e sensibilizando novos sujeitos.

Para realização deste feito sugere-se escolher um espaço que permita circulação de pessoas e que estas possam ter contato com cada etapa pedagógica cumprida. Os visitantes percorrerão o espaço seguindo a sequência de atividades realizadas e ouvirão dos discentes explicações dos conceitos e resultados que foram encontrados, ao término serão conduzidos para a próxima etapa com a explicação de outros discentes. Ao final o visitante terá percorrido todas as etapas e compreenderá que práticas de educação ambiental são possíveis e que

trazem modificações nas ações e comportamentos dos sujeitos em relação à natureza.

A organização do espaço poderá seguir como proposto na Figura 42. Ao entrar no Espaço - A o visitante terá acesso à apresentação do trabalho contendo informações sobre objetivo, justificativa, metodologia, recorte espacial e público alvo. Seguindo ao Espaço - B para informações pertinentes a saída de campo e seus achados. No Espaço - C conterá informações sobre a oficina de Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e resultados quanto ao grau de degradação do ambiente analisado. Já no Espaço - D a oficina de cartografia trará as produções cartográficas dos discentes e como conclusão o Espaço - E com trechos das entrevistas e gráficos comparativos das respostas. Acredita-se que esta organização facilita a dinâmica de apresentação aos visitantes, envolve os discentes e alcança os objetivos do trabalho.

Figura 42 – Organização do espaço da culminância, 2019.



Espaço A - Apresentação do Trabalho
 Espaço B - Saída de Campo
 Espaço C - Oficina de Aplicação do PAR
 Espaço D - Oficina de Cartografia
 Espaço E - Entrevistas

Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019.

Avaliação:

Ao término das visitas o docente e os discentes participantes das apresentações poderão se reunir e discutir sobre pontos positivos e negativos da culminância como também reavaliarem suas aprendizagens, atuações e contribuições para com a comunidade escolar e local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar nas transformações ambientais provenientes da influência do ser humano sobre a natureza pode ecoar em alguns segmentos da sociedade como uma mensagem repetida e enfraquecida, mas num ambiente escolar, a problemática socioambiental ganha uma proporção significativa quando abordada de maneira contextualizada à realidade dos discentes.

O Colégio Estadual José Dantas de Souza - CEJDS apresenta-se como espaço de convivência e de troca de saberes entre sujeitos que possuem visões diferentes sobre a questão ambiental. Diante disso, através das práticas pedagógicas propostas nesta pesquisa foi possível sensibilizar a comunidade escolar e local promovendo mudança de comportamento em relação à natureza.

Essa mudança foi à aproximação desses sujeitos com o açude Pindorama, inicialmente visto por alguns como um recurso para fins econômicos ou um mero elemento da paisagem. Visão esta fortalecida pelo processo de globalização que amplia o processo de degradação do meio ambiente. Essa visão globalizada desconstrói o propósito da educação ambiental e distancia a sociedade do seu protagonismo. Por isso este trabalho almejou aproximar sujeitos ao meio ambiente por meio de atividades práticas propostas pela educação ambiental.

As práticas pedagógicas desenvolvidas contribuíram para o desenvolvimento crítico dos discentes, como também proporcionou a interdisciplinaridade das áreas de ensino, ratificando que a educação ambiental quando trabalhada de forma interdisciplinar consegue desvelo e sensibilidade dos envolvidos. Para os discentes, iniciar a temática através de conceitos básicos de educação ambiental foi pertinente por aproximá-los a temática a sua realidade local. Este motivo ainda ratifica que conceituar a problemática e correlacioná-la com a vida dos sujeitos desperta autorreflexão do próprio comportamento humano com a natureza.

Levar os discentes ao açude Pindorama e observar-registrar as mazelas ambientais ao seu entorno provocou o sentimento de empatia, já que, muitos nunca haviam conhecido pessoalmente este espaço e nem ao menos sua história, assim, ao vivenciar os discentes tornaram-se protagonistas das ações ambientais realizadas no açude. Em contrapartida, a comunidade local se interessou com as práticas desenvolvidas ao observar que o CEJDS exporia ao município a situação degradante do açude Pindorama e traria possibilidades de revitalização.

Para a construção deste trabalho as literaturas científicas cumpriram papel base na produção escrita e aplicação prática, mostrando que trabalhar com educação ambiental é

quebrar paradigmas científicos conservadores que fomentavam as questões ambientais como meros recursos para existência humana. Sem a participação científica e sem as políticas públicas ambientais não teremos condições de propagar saberes e nem apresentar a sociedade pesquisas, projetos, leis e decretos que abordem e proteja a educação ambiental crítica (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Ainda os instrumentos metodológicos usados serviram para convalidar este trabalho conforme foram coletados dados nos Protocolo de Avaliação Rápida, oficinas e entrevistas. Acredita-se na contribuição científica deste trabalho também nos aspectos sociais, e não somente para a educação ambiental, por sabermos que a sensibilização e a mudança de comportamento derivam desta área.

É com esse sentido que a hipótese deste trabalho valida-se ao comprovar que a educação ambiental pode contribuir para a sensibilização da comunidade escolar e local e que estes, juntos ao poder público, serão capazes de promover estratégias para recuperação e revitalização da qualidade ambiental do açude Pindorama. Vimos ainda que através das práticas pedagógicas e participação dos sujeitos desta pesquisa foi possível responder as questões norteadoras sobre os impactos ambientais no açude Pindorama, identificados como desmatamento, erosão, lançamentos de efluentes domésticos e o despejo de resíduos sólidos. Ainda foi possível conhecer as condições socioambientais da comunidade local caracterizada pela falta de saneamento básico e qualidade da água, como também identificar o reconhecimento da população ribeirinha sobre a importância socioeconômica ao referir nas entrevistas que o açude, se revitalizado, garante a subsistência de muitas famílias através do plantio de horticultura, lazer e pesca.

Com base nessas questões foi ratificado que as ações de educação ambiental contribuíram para mudança de comportamento da comunidade escolar e local ao contar com a participação destes em todas as etapas deste trabalho trazendo suas vivências, questionamentos e sugestões frente às problemáticas ambientais.

Este trabalho não deve ser considerado como concluído, espera-se que a partir dele haja continuidade ou surgimento de novos estudos em relação aos problemas socioambientais encontrados no açude Pindorama. A presente pesquisa sugere que o trabalho da temática ambiental, em espaços escolares, deve ser contínuo e interdisciplinar. Dessa forma, novas práticas pedagógicas devem surgir para possibilitar uma educação ambiental crítica que aponte novos caminhos e envolva todos os docentes e discentes.

Considerando a necessidade de ampliar o debate sobre os problemas encontrados no na área de estudo, registram-se como propostas pedagógicas futuras:

- Articulação docente.

Desenvolver na unidade de ensino a inclusão dos princípios básicos da Educação Ambiental no currículo escolar, introduzindo nas disciplinas conteúdos programáticos que aprofundem o debate sobre as questões ambientais numa perspectiva interdisciplinar.

- Audiência Pública.

Agendar junto a Câmara Municipal audiência pública com representantes do legislativo, executivo, comunidade local e escolar para oficializar a entrega de documentos, tais como: abaixo-assinado e protocolo de intenções, que contribuam para a recuperação de áreas degradadas.

- Revitalização de Órgãos Públicos.

Mobilizar a comunidade escolar a participarem do processo de revitalização de órgãos públicos como ambiente propício ao desenvolvimento de atividades artísticas e culturais.

- Reflorestamento.

Desenvolver com a comunidade local e escolar o reflorestamento com espécies nativas em áreas degradadas.

Essas e outras práticas relacionadas ao ensino da temática ambiental, na educação básica, certamente poderá contribuir para ampliar o debate sobre a educação ambiental crítica entre os diversos segmentos da sociedade, promovendo reflexões e sensibilização ambiental dos discentes favorecendo o desenvolvimento de práticas ambientais transformadoras no espaço escolar. É com esse sentido que a proposta da sequência didática como produto técnico despertará aos discentes e docentes, da unidade de ensino e de outras instituições, o pensamento ambiental da sua localidade, para assim, propagar uma sociedade ambientalmente sustentável.

REFERÊNCIAS

AFONSO, J. A. C. **Renaturalização e revitalização de rios urbanos: Uma abordagem sistêmica.** Curitiba, PUC-PR, 2011. (Dissertação).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Sistema de Informações Hidrológicas: Quantidade de água.** 2009. Disponível em <<http://www3.ana.gov.br>>. Acesso em: 05 de jan. de 2019.

ARAÚJO, D. B. P. **BACIAS HIDROGRÁFICAS E MOBILIZAÇÕES POPULARES: A Articulação pela Revitalização do Riacho das Piabas- PB (2011 - 2017).** Dissertação de Mestrado. Campina Grande, UFCG, 2018.

BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. **Educação para a água.** Estud. avançados. vol. 22, n.63, 2008, pp.211-226.

BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). **Qualidade das Águas do Estado da Bahia.** Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/Relatrio_Rio_Real_C1_2014.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BARCELOS, V. **Uma Educação nos Trópicos: contribuições da Antropofagia Cultural Brasileira.** Petrópolis, RJ. Vozes, 2013.

BATISTA, N. L. **A Cartografia Escolar no Processo de Ensino-Aprendizagem: o hipermapa e sua utilização na educação ambiental.** Dissertação de Mestrado. Quevedos-RS, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Temas Transversais.** Brasília (BRASIL): MEC, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências,** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Os diferentes matizes da Educação Ambiental no Brasil.** Brasília: MMA. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Declaração final da Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 20).** Rio de Janeiro, Brasil. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Primeira versão. Brasília: MEC, 2015. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio> Acesso em 10 Jun 2019.

BRASIL, Universidade Federal de Uberlândia. **O que é um Termo ou Protocolo de Intenções.** 2017. Disponível em <<http://www.proplad.ufu.br/perguntas-frequentes/o-que-e-um-termo-ou-protocolo-de-intencoes>> Acesso em 29 de Jul de 2019.

BRASIL. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. **Histórico da Construção dos açudes no País**. Disponível em: < <http://www.dnocs.gov.br/> > Acesso em: 08/06/2019.

CALLISTO, M. et al. **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ)**. Acta Limnologica Brasiliensis, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CARMO, R. L.; OJIMA, A. L. R. O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. **Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande "exportador" de água**. Ambient. soc. [online], vol.10. 2007.

CARVALHO, A. R.; MELO, J. A. B. de. **Análise ambiental e repercussão do problema da água dos açudes da cidade de Pocinhos, PB**. Caminhos de Geografia (UFU), v. 13, p. 198-211, 2012.

CASTROGIOVANNI, A. C. O Misterioso Mundo que os Mapas Escondem. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; SCHÄFFER, N. O.; KAERCHER, N. A. (orgs.) **Geografia em Sala de Aula: práticas e reflexos**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

COAN et al. **"Revitalização dos rios de Erechim – programa de educação ambiental"**, vol.(5), nº5, p. 965 – 981, 2012

CORREA, W. M.; CORREA, L. F. M.; ANJOS, M. V. M. **Sergipe Nosso Estado – Geografia, História e Cultura**. 2 ed. Aracaju, SE: Edições Sergipecultura, 2014.

COSTA, R. C. **Parques fluviais na revitalização de rios e córregos urbanos**. Dissertação de Mestrado. Rio Grande, FURG, 2011.

COSTA, S. O. P. et al. **Meio Ambiente e Açude Grande: Um Estudo de Representações Sociais Com Usuários do Reservatório da Cidade de Cajazeiras/PB**. V Encontro Nacional da Anppas. Florianópolis. 2010.

CRISPIM, D. L.; LEITE, R. P.; CHAVES, A. D. C. G.; FERREIRA, A. C.; MARACAJÁ, P. B. **Impactos ambientais no açude do bairro nova vida em Pombal - PB**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental. v. 7, n. 1, p. 102 - 129, 2013.

CRISPIM, D. L. et al. **Proposta de recuperação da mata ciliar do açude do Bairro Santo Amaro em Pombal – PB**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental - RBGA, Pombal - PB, v. 7, n. 2 p. 20 - 23, 2013.

DALLA COSTA, S. **Estudo da viabilidade de revitalização de curso d'água em área urbana: Estudo de caso no rio Córrego Grande em Florianópolis, SC**. 165p. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, UFSC, 2008.

DINIZ, M. T. M. **Geografia Ensino & Pesquisa**, vol. 19, n. 2, maio/ago. 2015.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. 2004. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. In: Bernard Schneuwly; Joaquim Dolz e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras. p. 95-128.

FAZENDA I. C. A. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 43 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FERNANDEZ, J. C.; GARRIDO, R. J. **Economia dos Recursos Hídricos.** Salvador: Edufba, 2002.

FERREIRA, C. W. S.; ARAÚJO, M. do S. B. **Influência do Uso do Solo e da Drenagem no Transporte de Sedimentos para um Reservatório de Água no Semiárido de Pernambuco.** Revista Brasileira de Geografia Física V. 07 N. 06, (2014) 1229-1243.

FILHO, F. A. N.; OSÓRIO, N. B.; BORGES, S. G. de S. **O projeto de revitalização ambiental do Córrego Angico e a educação para sustentabilidade na Comunidade Quilombola Malhadinha – Tocantins.** Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 35, n. 2, p. 24-41, maio/ago. 2018.

FREITAS, D.; ZANON, D. A. V.: **A aula de Ciências nas Séries iniciais do Ensino Fundamental: Ações que favorecem a sua aprendizagem.** CDCC Editora, 2013

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. A **Dimensão Ambiental na Educação.** 9. ed. Campinas Sp: Papirus, 2009.

GUIMARÃES, M. **Pesquisa e processos formativos de educadores ambientais na radicalidade de uma crise civilizatória.** Pesquisa em Educação Ambiental, vol.13, n.1 – p. 58-66, 2018.

GUERRA, A. T. GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente.** 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos de 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1288>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade.** Cad. Pesqui. [online]. n.118, p. 189-206, 2003.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAMIM-GUEDES, V. **Pegada ecológica: consumo de recursos naturais e meio ambiente.** Educação Ambiental em Ação, v. 38, 2011.

LAYRARGUES, P. P. **A crise ambiental e suas implicações na educação.** In: QUINTAS, J.S. (Org.) Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente. 3a edição. Brasília: IBAMA. p. 159-196. 2006.

LAYRARGUES, P. P. **Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades.** In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Org.). Repensar a educação ambiental um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. **Como macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira.** Ambiente. Soc. vol.17, n.1, 2014. pp.23-40.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2001.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza;** tradução Luis Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2006.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

LIMA, G. F. C. **“Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória”.** In: LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S.; LOUREIRO, C. F. B. (orgs.) Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania, São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, G. F. da C. **Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.35, n.1, p. 145-163, jan./abr. 2009

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2009.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de (Org.). **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate.** 6. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política.** São Paulo: Cortez, 2012.

LUZZI, D. **Educação e meio ambiente: Uma relação intrínseca.** Barueri, Manole, 2012.

MARCONI, M. de A. LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica.** 5ª ed. São Paulo:Atlas, 2011.

MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade.** Estud. av. [online]. 2003, vol.17, n.48, pp.151-166.

MARTINELLI, M. **Mapas de Geografia e Cartografia Temática.** São Paulo: Contexto, 2009.

MOLLE, F.; CADIER, E. **Manual do Pequeno Açude.** Recife: SUDENE-DPG-PRN-

DPPWR. 1992. 522p.

MORI, M. S., CABÚS, R. S., FREITAS, S. R. S. **Sequência Didática sobre Educação Ambiental:** uma abordagem metodológica alternativa para o ensino sobre a poluição atmosférica. Cadernos de Educação, v.15, n. 31, jul.-dez. p. 59-70, 2016.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva. 2ª ed. rev. São Paulo: Cortez, 2011.

MOYSÉS, G. L. R.; MOORI, R. G. **Coleta de dados para a pesquisa acadêmica:** um estudo sobre a elaboração, a validação e a aplicação eletrônica de questionário. XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu: 2007. Disponível em: http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR660483_9457.pdf, acesso em: 11 de Out

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

ONU. **Futuro que queremos** - documento final. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html>. Acesso em: 23 de maio de 2019.

PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores.** São Paulo: Cortez, 2010.

PEREIRA, I. L. V. – **Estudos de Revitalização de Cursos de Água** – Trecho Experimental no Rio das Velhas. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, UFMG, 2008.

PHILIPPI Jr., A. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais** / A. Philippi Jr., C. E. M. Tucci, D. J. Hogan, R. Navegantes. - São Paulo : Signus Editora, 2000.

POMBO, O. LEVY, T.; GUIMARÃES, H. M. organizadores. **A interdisciplinaridade:** reflexão e experiência. Lisboa: Texto; 1994.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade e integração dos saberes.** Liinc em revista, v.1, n.1, março 2005, p. 3 -15.

POMBO, O. **Epistemologia da interdisciplinaridade.** Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste , Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

PONTINHA, V. A. **ESCOLA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SJ):** Educação ambiental e revitalização do açude. Florianópolis, UFSC, 2006 (Monografia).

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REBOUÇAS, A. C. **Água na região Nordeste:** desperdício e escassez. Estud. av. [online]. vol.11, n.29, 1997, pp.127-154

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B. & TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil:** capital ecológico, uso e conservação, revisada e ampliada, São Paulo, 2006.

REIGOTA, M. A. S. **Cidadania e educação ambiental.** Psicol. Soc. [online]. 2008, vol.20,

n.spe, pp.61-69. ISSN 0102

RIBEIRO, W.C. **Geografia Política da Água**. São Paulo: Editora Annablume, 2008.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. **Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos**. *Água*, Taubaté, v. 3, n. 3, p. 143-155, 2008.

SAMPAIO, C. A. C.; CORTEZ, J. S. A.; SCHIMITT, J. L. Documento de área - **Ciências Ambientais**. Brasília: CAPES, 2016. Disponível em: <www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/49_CAMB_docarea_2016_publ2.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2019.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatística dos municípios baianos**. Salvador: SEI, 2011. v. 25; 344 p. : il.

SELBACH, S. **Geografia e Didática**. 2. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2014.

SILVA, J. C. A. **Bacias hidrográficas urbanizadas**: Renaturalização, revitalização e recuperação. Um estudo da Bacia do Jaguaré. Tese de Doutorado. São Paulo, USP, 2017.

SIQUEIRA, D. S. S. et al. **Revitalização da Bacia do Ribeirão do Izidora**: educação ambiental como estratégia. *Saúde debate* [online]. 2017, vol.41, n.spe2, pp.347-358.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JUNIOR, L. A. **Educação ambiental como política pública**. *Educ. Pesqui.* [online]. 2005, vol.31, n.2, pp.285-299.

SOUZA, P. S. **Revitalização de cursos d'água em área urbana**: perspectivas de restabelecimento da qualidade hidrogeomorfológica do Córrego Grande (Florianópolis-SC). Dissertação de Mestrado. Florianópolis, UFSC, 2014.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores**: A educação ambiental na formação de professores redes de saberes. São Paulo/Vitória: Annablume/ Facitec, 2004.

TRISTÃO, M. **Tecendo os fios da educação ambiental**: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. *Educ. Pesqui.* [online]. 2005, vol.31, n.2, pp.251-264. ISSN 1517-9702.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a Pesquisa Qualitativa em Educação – O Positivismo, A Fenomenologia, O Marxismo. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas** – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco 2005.

TUCCI, C. E. M. **Águas urbanas**. *Estud. av.* [online]. vol.22, n.63. 2008, pp.97-112.

TUNDISI, J. G.; Instituto Internacional de Ecologia. **Recursos Hídricos**. O futuro dos recursos. São Carlos. Outubro, 2003. 15 p.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no futuro:** problemas e soluções. Estud. av. [online]. vol.22, n.63. 2008, pp.7-16.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Recursos hídricos no século XXI.** São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2011.

VIRÃES, M. V. **Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras:** estudo da vazão de 95% de permanência da sub-bacia 50 – Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe, Pojuca, Sergipe, Japaratuba, Subaúma e Jacuípe. / Recife: CPRM, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 01 – TERMO DE ANUÊNCIA



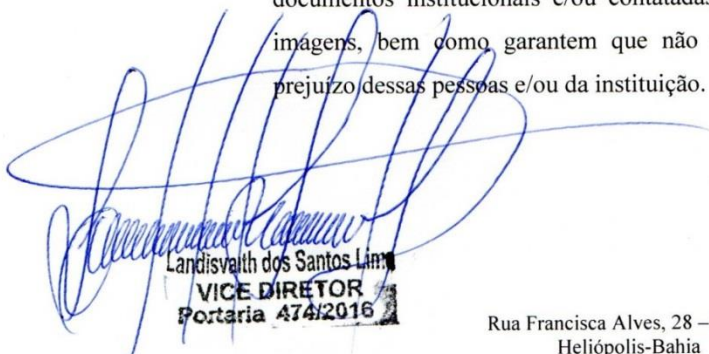
Colégio Estadual José Dantas de Souza – CEJDS
Heliópolis - Bahia



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, Landisvalth dos Santos Lima, Vice-Diretor do Colégio Estadual José Dantas de Souza, Matrícula Nº 11256298-8, CPF Nº 181.071.505-97, **AUTORIZO** Gilberto Jacó Carvalho Santos, RG Nº 0705407306 CPF Nº 824.209.395-49, lotado como professor/diretor com número de matrícula 11459182-8, a realizar em nossa Unidade de Ensino pesquisa de dissertação de mestrado “EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ” vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Sergipe, sob orientação da Profa. Dra. Márcia Eliane Silva Carvalho. Os pesquisadores supracitados realizarão Entrevistas, Debates, Seminários e Palestras com a comunidade escolar, além de promover ações de educação ambiental, visando, desse modo, contribuir com processos de mobilização comunitária com vistas à sustentabilidade.

- Os pesquisadores acima qualificados se comprometem em realizar a pesquisa entre março de 2018 e março de 2020;
- Comprometem-se, ainda, em assegurarem a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantem que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição.



Landisvalth dos Santos Lima
VICE DIRETOR
Portaria 474/2016

Heliópolis-BA, 10 de Março de 2020.

Rua Francisca Alves, 28 – Centro
Heliópolis-Bahia
CEP 48.445-000 – Telefone: (75) 3593-2176
E-mail: cejds2011@hotmail.com

APÊNDICE 02 – ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS**Entrevista Açude Pindorama****Nome:** _____ **Idade:** _____**Apelido:** _____ **Sexo:** M () F ()**Residência:** _____ **Tempo de Residência:** _____**Data de aplicação:** ____/____/____ **Nº do Entrevistado:** _____

- 1 – O que é um açude e para que serve?
- 2 – Qual a importância do açude Pindorama para a sua vida?
- 3 – Você faz uso da água do açude? (Em caso afirmativo, como? Em caso negativo, por que não?)
- 4 – Existe algum problema para a comunidade relacionado ao açude? Em caso afirmativo, qual(is)?
- 5 – Havendo a despoluição do açude, como se beneficiariam as pessoas que dependem dele?
- 6 – Como você acha que estaria o povoado Pindorama e Heliópolis hoje, se na época da seca não existisse açude?
- 7 – Como a comunidade atua em relação à atual condição (ou situação) do açude?
- 8 – O que você acha que seria necessário para que o açude Pindorama voltasse a ser como antes, sem poluição e cheio de vida?
- 9 – Você acha que o povoado Pindorama seria mais desenvolvido e teria melhorias se pertencesse a Heliópolis?
- 10 – Qual mensagem você deixa aos governantes responsáveis pelo povoado e pelo açude pindorama?

**APÊNDICE 03 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
– PAI OU RESPONSÁVEL**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PROFCIAMB**



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
Pai ou Responsável**

Pelo presente termo, convido vossa senhoria a autorizar o menor sob sua responsabilidade a participar da pesquisa **“EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS”**, desenvolvida sob a responsabilidade do mestrando Gilberto Jacó Carvalho Santos, matrícula 201811004745, estudante do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, sob a orientação da Professora Dr^a Márcia Eliane Silva Carvalho.

Esta pesquisa tem como objetivo sensibilizar a comunidade escolar para o cuidado com a água do açude Pindorama com vista a efetivar práticas de educação ambiental. Assim para o seu desenvolvimento é necessário um levantamento de informações socioambientais relacionadas às práticas diárias na vida dos sujeitos envolvidos.

Desse modo, convido o menor por qual o senhor é responsável, a participar voluntariamente desta pesquisa através da resposta dos questionários, bem como da participação nas atividades pedagógicas de estudo do meio, atividade exploratória no espaço escolar, rodas de conversa, exibição de vídeo educativo, atividade de intervenção na unidade de ensino, construção de maquetes, mapas e outros recursos didático pedagógico que farão parte das atividades em sala de aula, sendo disponibilizados posteriormente para os demais alunos da instituição.

Através deste termo, fica acordado que os resultados da pesquisa serão analisados e publicados em meio científico, desde que mantido o compromisso do pesquisador com o sigilo das fontes entrevistadas. Além disso, é garantido aos participantes o direito de desistir de sua participação e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. A presente pesquisa não envolve riscos à integridade física e/ou mental dos participantes, podendo apenas gerar constrangimento ou incômodo em face do contato inicial com o pesquisador para a realização da entrevista. São esperados os seguintes benefícios para o pesquisado com a sua participação: aprendizado de uma cultura de convivência harmônica com diferentes pessoas e com o meio ambiente; incentivo a participação e ao protagonismo estudantil uma vez que serão estimulados a serem sujeitos atuantes no processo de ensino-aprendizagem e nas atividades do cotidiano escolar; na aprendizagem que o ensino interdisciplinar proporciona; nas relações sociais baseadas na colaboração.

Pelo presente consentimento, declaro que o objetivo da pesquisa foi lido e explicado pelo pesquisador. Sendo assim, concordo com a participação voluntária do menor por qual

sou responsável à pesquisa dentro dos termos descritos. Autorizo a utilização das informações na Dissertação de Mestrado, desde que observada às condições acima expressas. Para qualquer outra informação, vossa senhoria poderá entrar em contato com o pesquisador através do e-mail beto.jacob@gmail.com.

Heliópolis/BA, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante ou pai/responsável

Gilberto Jacó Carvalho Santos (Mestrando)

Eu, _____ (nome por extenso do responsável pelo participante da pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo com a participação voluntária do adolescente sob a minha responsabilidade na pesquisa descrita acima. Estou ciente que receberei uma via deste documento.

Heliópolis-BA, _____ de _____ de _____.

Assinatura do pai ou responsável

Assentimento Livre e Esclarecido do Adolescente

Eu, _____ (nome por extenso do participante da pesquisa), tendo sido totalmente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima. Estou ciente que meu pai e/ou responsável receberá uma via deste documento.

Heliópolis-BA, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante (adolescente)

Contato com o Pesquisador Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com Gilberto Jacó Carvalho Santos. Telefone: (71) 9 9999-6879, e-mail: beto.jacob@gmail.com.

**APÊNDICE 04 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
– MAIOR DE IDADE**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PROFCIAMB**



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
Maior de Idade**

Pelo presente termo, convido vossa senhoria a participar da pesquisa **“EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO AÇUDE PINDORAMA/BA: A RELAÇÃO ESCOLA E COMUNIDADE POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS”**, desenvolvida sob a responsabilidade do mestrando Gilberto Jacó Carvalho Santos, matrícula 201811004745, estudante do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, sob a orientação da Professora Dr^a Márcia Eliane Silva Carvalho.

Esta pesquisa tem como objetivo sensibilizar a comunidade escolar para o cuidado com a água do açude Pindorama com vista a efetivar práticas de educação ambiental. Assim para o seu desenvolvimento é necessário um levantamento de informações socioambientais relacionadas às práticas diárias na vida dos participantes envolvidos. Desse modo, convido ao senhor, a participar voluntariamente desta pesquisa através da resposta da entrevista semiestruturada.

Através deste termo, fica acordado que os resultados da pesquisa serão analisados e publicados em meio científico, desde que mantido o compromisso do pesquisador com o sigilo das fontes entrevistadas, bem como garantir a proteção da imagem dos mesmos e não causar nenhum prejuízo social ou financeiro. Além disso, é garantido aos participantes o direito de desistir de sua participação e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. A presente pesquisa envolve riscos mínimos à integridade física e/ou mental dos participantes, podendo apenas gerar constrangimento ou incômodo em face do contato inicial com o pesquisador para a realização da entrevista. São esperados os seguintes benefícios para o pesquisado com a sua participação: aprendizado de uma cultura de convivência harmônica com diferentes pessoas e com o meio ambiente; incentivo a participação e ao protagonismo social uma vez que serão estimulados a serem participantes atuantes no processo de convivência com o meio.

Pelo presente consentimento, declaro que o objetivo da pesquisa foi lido e explicado pelo pesquisador. Sendo assim, concordo com a participação voluntária à pesquisa dentro dos termos descritos. Autorizo a utilização das informações na Dissertação de Mestrado, desde que observada às condições acima expressas. Para qualquer outra informação, vossa senhoria poderá entrar em contato com o pesquisador através do e-mail beto.jacob@gmail.com. Com o Comitê Ética e Pesquisa do Hospital Universitário da UFS, Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório, Aracaju - SE, Telefone: (79)3194-7208. Com o CONEP SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília – DF Telefone: (61) 3315-5878

Heliópolis/BA, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante

Gilberto Jacó Carvalho Santos (Mestrando)

APÊNDICE 05 – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 1 - CHUVA

208

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização: <u>Ponto de estudo 1</u>			
Data da Coleta: <u>09/08/19</u> Hora da Coleta: <u>15:38</u>			
Tempo (situação do dia): <u>Sublido</u>			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte (X) margem ao sul () margem a oeste ()			
Largura média:			
Profundidade média: <u>30 cm</u>			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial X	Ausente X
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento	Residencial/Comercial/Industrial X
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada X	Acentuada
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo) X	Alterações de origem industrial/urbana (fábricas, canalizações, granjas)
5. Odor da água	Nenhum X	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada	Abundante X
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte X	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum X	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado	Abundante X
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia X	Cimento/canalizado

40

APÊNDICE 06 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 1 – ESTIADO

Protocolo de avaliação rápida

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização: <u>Ponte 1</u>			
Data da Coleta: <u>21/09/2019</u> Hora da Coleta: <u>15:50</u>			
Tempo (situação do dia): <u>limpo</u>			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte (X) margem ao sul () margem a oeste ()			
Largura média: <u>150</u>			
Profundidade média: <u>50 cm</u>			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial	Ausente X
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial X
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada X	Acentuada
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo) X	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, canalizações, granjas)
5. Odor da água	Nenhum X	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada	Abundante X
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte X	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum X	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado	Abundante X
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia X	Cimento/canalizado

40

APÊNDICE 07 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 2 – CHUVA

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização: <u>Margem Sul</u>			
Data da Coleta: <u>09/08/2019</u> Hora da Coleta: <u>16:35</u>			
Tempo (situação do dia): <u>Trilado</u>			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte () margem ao sul (X) margem a oeste ()			
Largura média: <u>30 cm</u>			
Profundidade média:			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial (X)	Ausente (X)
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento (X)	Residencial/Comercial/Industrial
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada (X)
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo) (X)	Alterações de origem industrial/urbana (fábricas, canalizações, granjas)
5. Odor da água	Nenhum (X)	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada (X)	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte (X)	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre) (X)	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado	Abundante (X)
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia (X)	Cimento/canalizado

40

APÊNDICE 08 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 2 – ESTIADO

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização: <u>Ponto 2</u>			
Data da Coleta: <u>21/09/19</u> Hora da Coleta: <u>16:00</u>			
Tempo (situação do dia): <u>Sublado</u>			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte () margem ao sul (X) margem a oeste ()			
Largura média: <u>200 m</u>			
Profundidade média: <u>50 cm</u>			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial <input checked="" type="checkbox"/>	Ausente <input checked="" type="checkbox"/>
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento <input checked="" type="checkbox"/>	Residencial/ Comercial/ Industrial
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada <input checked="" type="checkbox"/>
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo) <input checked="" type="checkbox"/>	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, canalizações, granjas)
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre) <input checked="" type="checkbox"/>	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada <input checked="" type="checkbox"/>	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte <input checked="" type="checkbox"/>	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum <input checked="" type="checkbox"/>	Esgoto (ovo podre) <input checked="" type="checkbox"/>	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado	Abundante <input checked="" type="checkbox"/>
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia <input checked="" type="checkbox"/>	Cimento/canalizado

35

APÊNDICE 09 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 3 – CHUVA

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização: <u>Ponto de estudo 03</u>			
Data da Coleta: <u>09/08/19</u> Hora da Coleta: <u>15:13</u>			
Tempo (situação do dia): <u>Nublado</u>			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte () margem ao sul () margem a oeste (X)			
Largura média:			
Profundidade média: <u>30 Cm</u>			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial	Ausente X
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento X	Residencial/Comercial/Industrial
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada X
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/urbana (fábricas, canalizações, granjas) X
5. Odor da água	Nenhum X	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada X	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte X	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum X	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado X	Abundante
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia X	Cimento/canalizado

45

APÊNDICE 10 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – ESTUDO 3 – ESTIADO

Protocolo de avaliação rápida

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização: <u>Ponte 3</u>			
Data da Coleta: <u>21/09/19</u> Hora da Coleta: <u>15:54</u>			
Tempo (situação do dia): <u>limpo</u>			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte () margem ao sul () margem a oeste (x)			
Largura média: <u>100</u>			
Profundidade média: <u>50 cm</u>			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial	Ausente <u>x</u>
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento <u>x</u>	Residencial/ Comercial/ Industrial
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada <u>x</u>
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo) <u>x</u>	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, canalizações, granjas) <u>x</u>
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre) <u>x</u>	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada <u>x</u>	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte <u>x</u>	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre) <u>x</u>	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado <u>x</u>	Abundante
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia <u>x</u>	Cimento/canalizado

35

APÊNDICE 11 – PRODUTO TÉCNICO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: POSSIBILIDADES PARA
SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

GILBERTO JACÓ CARVALHO SANTOS



PROF CIAMB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL
PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ASSOCIADA-UFPA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

GILBERTO JACÓ CARVALHO SANTOS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: POSSIBILIDADES PARA SENSIBILIZAÇÃO
AMBIENTAL POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

SÃO CRISTÓVÃO – SE
2020

GILBERTO JACÓ CARVALHO SANTOS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: POSSIBILIDADES PARA SENSIBILIZAÇÃO
AMBIENTAL POR MEIO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

Produto Didático apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Eliane Silva Carvalho.

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2020

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 01 – Protocolo de Avaliação Rápida.....	158
Figura 01– Organização do Espaço da Culminância, 2019.....	166

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	152
INTRODUÇÃO.....	153
OBJETIVO GERAL.....	154
DESENVOLVIMENTO.....	155
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	167
REFERÊNCIAS	168

APRESENTAÇÃO

Como produto técnico desta pesquisa atendendo a um propósito dos mestrados profissionais para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino de Ciências Ambientais da Universidade Federal de Sergipe – PROFCIAMB-UFS foi elaborada uma sequência didática amparada na construção teórica dessa pesquisa com o propósito de orientar práticas pedagógicas de educação ambiental que foram desenvolvidas pelos discentes do Colégio Estadual José Dantas de Souza como também a participação dos docentes através das representações de interdisciplinaridade referentes às questões socioambientais.

A exigência do programa de Pós-graduação PROFCIAMB-UFS é gerar um produto que possa intervir na realidade estudada. Assim, a sequência didática que segue é resultado da dissertação de Mestrado Profissional para o Ensino de Ciências Ambientais, produzido a partir da pesquisa intitulada: **Educação Ambiental Crítica no Açude Pindorama/BA: A relação escola e comunidade por meio de práticas pedagógicas.**

Através da sequência didática, o produto técnico elaborado apresenta sugestões aos docentes que trabalham no ensino médio. As propostas pedagógicas aqui descritas podem ser utilizadas em outros níveis da educação básica por não se tratar de um produto fechado, mas sim de um conjunto de práticas pedagógicas que estimulam a participação dos discentes frente aos problemas socioambientais apresentados.

Portanto, esta sequência didática é subsidiada nas práticas pedagógicas proposta aos discentes do Colégio Estadual José Dantas de Souza, localizado no município de Heliópolis – BA, para identificar as problemáticas ambientais do açude Pindorama, localizado entre os municípios de Heliópolis e Cícero Dantas – BA, o qual se encontra degradado principalmente por falta de ações conscientes por parte da população.

Dessa maneira, a sequência didática inicia com uma palestra sobre Educação Ambiental na unidade escolar com a participação dos discentes e docentes. Em seguida realizadas oficinas do método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida e de Cartografia. Dando sequência, foram realizadas saídas técnicas para observações dos problemas socioambientais e entrevista aos moradores.

Esperamos que esse produto técnico desperte nos docentes o interesse pelas questões ambientais e que estes reflitam sobre o seu papel social na formação de cidadãos capazes de mudar o cenário que aí está além de desenvolver nesses sujeitos uma postura ambientalmente sustentável.

INTRODUÇÃO

A sequência didática, proposta metodológica preparada para os docentes, corresponde ao conjunto de atividades/práticas pedagógicas organizadas em etapas na construção do conhecimento científico. Para Oliveira (2013) a Sequência Didática é definida como sendo:

Uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades [...] que subsidiam os componentes curriculares (temas), e que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodológicas, visando a construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013, p. 23).

Assim, a sequência didática possibilita um processo interativo que valoriza as concepções de cada sujeito, tanto nas propostas individuais ou coletivas, sobre a temática abordada.

Considerando que as discussões envolvendo temas relacionados ao meio ambiente estão cada vez mais frequentes no cotidiano da sociedade, entende-se que uma das formas de se buscar soluções para a problemática ambiental é por meio do desenvolvimento de propostas pedagógicas de Educação Ambiental no ambiente escolar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõe no currículo da educação básica que “em coerência com os princípios da educação ambiental (tema transversal Meio Ambiente), aponta-se a necessidade de reconstrução da relação homem-natureza, a fim de derrubar definitivamente a crença do homem como senhor da natureza” (BRASIL, 1998, P. 35). Ela ainda nos orienta que cabe a escola:

Proporcionar um ambiente escolar saudável e coerente com aquilo que ela pretende que seus alunos apreendam, para que possa, de fato, contribuir para a formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente e capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação a ele. [...] garantir situações em que os alunos possam pôr em prática sua capacidade de atuação (BRASIL, 1998, p. 187).

Dessa forma, os docentes devem buscar recursos pedagógicos diversos que atraiam a atenção dos discentes e contribuam para o seu desenvolvimento criativo. Assim a utilização da sequência didática é importante já que a maioria dos docentes abordam determinados assuntos de forma superficial. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004):

O procedimento sequência didática é um conjunto de atividades pedagógicas organizadas, de maneira sistemática, com base em um gênero textual. Estas têm o objetivo de dar acesso aos alunos a práticas de linguagens tipificadas, ou seja, de ajudá-los a dominar os diversos gêneros textuais que permeiam nossa vida em sociedade, preparando-os para saberem usar a língua nas mais variadas situações sociais, oferecendo-lhes instrumentos eficazes para melhorar suas capacidades de ler e escrever (DOLZ, NOVERRAZ & SCHNEUWLY, 2004, p. 97 - 98).

Devemos enfatizar que a sequência didática é um processo de ensino e aprendizagem essencial na formação dos discentes por possibilitar que estes tenham uma maior capacidade de compreensão dos conteúdos que estão sendo trabalhados.

Dessa forma, cabe aos docentes desenvolver práticas pedagógicas que possibilitem aos discentes conhecer conteúdos relacionados às questões socioambientais e como esses interagem com o meio ambiente. Assim são sugeridas nesta sequência didática as seguintes propostas: palestra de educação ambiental, saída de campo para observação, oficina do método de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, oficina de cartografia, confecção de mapas e aplicação do questionário das entrevistas semiestruturadas.

A construção desta sequência didática baseou-se na interdisciplinaridade ao ser pensada, em colaboração, com docentes das disciplinas História, Geografia, e Sociologia, os quais participaram das etapas de aplicação do projeto desta pesquisa. Sugere-se apresentar previamente esta sequência aos docentes e gestão escolar para que haja participação e contribuição dos saberes interdisciplinares conforme preconizado por Fazenda (2010), Luzzi (2012), Philippi Jr. (2011) e Pombo (2005). Dessa forma a aplicabilidade desta sequência beneficiará outras disciplinas que se propõem a desenvolverem práticas pedagógicas voltadas para as problemáticas ambientais do mesmo modo que poderá ser adaptada conforme necessidade.

Essa colaboração resultou na organização da sequência didática em quatro etapas pedagógicas conforme definida por Mori, Cabús e Freitas (2016), sendo estas: conhecimento prévio, problematização do tema, aplicação das práticas e avaliação. A sequência didática foi desenvolvida em dezesseis aulas sucessivas, com duração de 50 minutos cada contendo objetivos, desenvolvimento, avaliação e sugestões de atividades.

OBJETIVO GERAL

Promover práticas pedagógicas baseadas na educação ambiental e que sensibilizem os sujeitos envolvidos.

DESENVOLVIMENTO

Etapa 01: aulas 01 e 02 - Palestra de Educação Ambiental

Objetivos específicos:

- Conhecer a importância da educação ambiental;
- Sensibilizar os discentes sobre ações sustentáveis;
- Ampliar a visão sobre as questões ambientais.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Datashow;
- Caixa de Som;
- DVD.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Com o objetivo de apresentar os conceitos e as noções básicas de educação ambiental e sustentabilidade, as discussões na palestra possibilitam que a comunidade escolar passe ter conhecimento sobre os impactos socioambientais presentes na sua localidade. Para instigar as discussões é sugerido apresentar trechos pré-selecionados do documentário “Uma verdade inconveniente: um aviso global” e imagens que ilustram os principais impactos ambientais na sociedade. Nesta atividade devem ser apresentados conceitos de sustentabilidade, conservação e revitalização, para assim, provocar reflexões destes conceitos os quais são fundamentais para construção de uma sociedade ambientalmente sustentável.

Avaliação:

Como avaliação das atividades propostas sugere-se abertura para declarações sobre vivências dos discentes, sugestões e perguntas das temáticas apresentadas, de maneira que será considerada a participação efetiva dos discentes nas discussões da palestra e o seu interesse pelo assunto em questão.

Resultados Esperados:

Espera-se com esta atividade a construção da consciência ambiental, na comunidade escolar, através da assimilação dos temas apresentados na palestra, de forma que desperte a sensibilização ambiental dos sujeitos.

Etapa 01: aulas 03 e 04 - Saída de Campo

Objetivos específicos:

- Observar os problemas socioambientais da comunidade local e seus impactos atuais;
- Construir cartazes que reproduzam o ambiente em que vivemos;
- Discutir sobre os achados obtidos na saída de campo.

Materiais Utilizados:

- Câmera fotográfica;
- Papel A4;
- Lápis e caneta.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

A saída de campo é uma atividade que tem como objetivo a observação de uma determinada localidade seguindo uma proposta que neste caso deverá contemplar os problemas socioambientais. Antecedendo a saída de campo, os discentes devem ser orientados a identificar e registrar, por meio de fotografias, registros escritos ou filmagens, os impactos ambientais presentes no espaço visitado.

Esta atividade possibilita a interdisciplinaridade com outras áreas de conhecimento, visto que práticas de educação ambiental dialogam com diversos saberes e propõe soluções ambientais a partir destes diálogos.

Avaliação:

Pós-visita promova um momento de apresentação e discussão sobre os achados obtidos de forma que os discentes sejam livres para exporem sua visão perante a realidade encontrada.

Resultados Esperados:

Espera-se que a saída de campo torne-se um laboratório a céu aberto, rico em informações, propício para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, pautadas na educação ambiental, e que favoreçam o reconhecimento de pertença ao meio por parte da comunidade escolar e local.

Etapas 02: aulas 05 e 06 - Oficina para o método de aplicação do PAR**Objetivos específicos:**

- Apresentar conteúdos e conceitos do Protocolo de Avaliação Rápida;
- Adequar o PAR para coleta de dados de acordo com a realidade local;
- Reconhecer que o monitoramento ambiental é fundamental na prevenção de impactos.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Datashow;
- Protocolo de Avaliação Rápida;
- Lápis e caneta.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Esta oficina é sugerida dentro do contexto problematizador da sequência didática por objetivar a correlação dos conteúdos bacia hidrográfica, recursos hídricos, qualidade da água, desmatamento e erosão com a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR).

Proponha esta oficina em um espaço escolar ou comunitário. Inicialmente serão apresentados os conteúdos de forma didática e ilustrativa, apresentando o conteúdo do protocolo bem como o significado de cada parâmetro. O PAR por ser um instrumento de fácil manuseio consegue caracterizar as áreas de estudo através da descrição do ambiente contendo a localização, período de coleta e situação climática, além de elencar parâmetros, como tipo de vegetação e ocupação, erosão do local de estudo, alterações antrópicas, odor da água e dos sedimentos e presença de resíduos sólidos ou esgoto (Quadro 01).

Quadro 01 – Protocolo de Avaliação Rápida.

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE			
Localização:			
Data da Coleta: ____/____/____ Hora da Coleta:			
Tempo (situação do dia):			
Tipo de ambiente no açude: margem ao norte () margem ao sul () margem a oeste ()			
Largura média:			
Profundidade média:			
Temperatura da água:			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	10 pontos	5 pontos	0 ponto
1. Cobertura vegetal nas margens do açude	Total	Parcial	Ausente
2. Tipo de ocupação das margens do açude (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial
3. Erosão próxima e/ou nas margens do açude e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
4. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, canalizações, granjas)
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Retirada da água por bombeamento	Ausente	Moderada	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9. Lançamento de esgotos	Ausente	Moderado	Abundante
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019; Adaptado de: Callisto *et al.*, 2002.

Após apresentação geral do PAR, os discentes podem ser divididos em no mínimo três grupos. Em seguida os grupos receberão o protocolo, analisando todos os parâmetros e simulando possíveis respostas. Após atividade prática os grupos serão orientados a revisitarem o local da saída de campo para registrarem suas condições ambientais em pontos distintos, bem como, serão definidos os instrumentos utilizados na coleta da água e de sedimentos no local de aplicação.

Avaliação:

Como avaliação observe a participação e o interesse dos envolvidos e os estimule a resgatarem suas vivências, assim facilitará o entendimento sobre o método de aplicação do protocolo e posteriormente a análise dos resultados.

Resultados Esperados:

Espera-se, a partir da oficina proposta, que os discentes compreendam a importância do Protocolo de Avaliação Rápida como ferramenta de monitoramento ambiental.

Etapa 02: aulas 07 e 08 - Oficina de Cartografia-Parte 1: Conceitos

Objetivos específicos:

- Apresentar conceitos de Cartográfica Básica;
- Elaborar croquis representando os elementos da natureza;
- Ampliar a visão sobre o ambiente por meio de imagens de satélite.

Materiais Utilizados:

- Computador com internet;
- Datashow;
- Mapas e cartas topográficas.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

A oficina de cartografia proporciona o conhecimento da localidade sobre a ótica gráfica e artística. O discente poderá criar sua representação mental sobre o lugar partindo dos conceitos cartográficos e seus conhecimentos prévios.

Sugere que esta oficina seja dividida em três momentos. Inicialmente a conceituação dos elementos cartográficos tais como título, escala gráfica e numérica, projeção, orientação, fonte e legenda. No segundo momento observar a área de estudo a partir de mapas, cartas topográficas e imagens de satélites. Por fim, deverá ser discutido o papel social e político de um produto cartográfico ao evidenciar as transformações que ocorrem no ambiente observado com o passar do tempo.

Avaliação:

A avaliação consistirá das inferências dos discentes através de seus relatos e por meio do uso dos materiais disponibilizados na oficina.

Resultados Esperados:

Espera-se que os discentes reconheçam, através dos conceitos apresentados, os referenciais necessários para confecção de mapas.

Etapa 03: aulas 09 e 10 - Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)

Objetivos específicos:

- Conhecer os conceitos presentes nos parâmetros do Protocolo de Avaliação Rápida;
- Aplicar o Protocolo de Avaliação Rápida na localidade estudada;
- Discutir sobre os achados obtidos pós-aplicação do PAR.

Materiais Utilizados:

- Questionário do PAR;
- Câmera fotográfica;
- Prancheta, papel A4, lápis e caneta;
- Pás e Recipientes plásticos.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Nesta sequência deverá ocorrer a aplicação do PAR na localidade estudada, conforme planejado na oficina de aplicação do método. Esta atividade objetiva identificar o estado de conservação de cada área de estudo para assim classificá-la como natural, alterada ou impactada.

Antes da coleta serão retomadas orientações sobre aplicabilidade, parâmetros contidos no protocolo e sanadas dúvidas que possam existir. Logo após, os grupos pré-estabelecidos deverão se situar em pontos distintos, registrar e coletar informações sobre as características do ambiente, tais como, localização e condições do tempo. Ainda deverá ser registrado o estado da cobertura vegetal, tipo de ocupação das margens, lançamento de efluentes, erosão e ações antrópicas, bem como a coleta da água e de sedimentos para verificação do odor e coloração.

Avaliação:

Ao finalizarem a coleta deverão tabular seus dados no protocolo e apresentar ao grupo a caracterização da sua área de estudo. Desta forma, os discentes poderão discutir e confrontar seus achados, além de expor seus conhecimentos adquiridos sobre educação ambiental.

Resultados Esperados:

Espera-se que o Protocolo de Avaliação Rápida sirva como fonte de informações para gestores e instrumento norteador de políticas públicas destinadas a melhoria da qualidade ambiental.

Etapa 03: aulas 11 e 12 - Oficina de Cartografia-Parte 2: Confeção de mapas

Objetivos específicos:

- Relacionar os tensores ambientais dos croquis com imagens de satélites;
- Confeccionar mapas da área com auxílio de software de geoprocessamento;
- Refletir sobre a importância dos mapas no processo de ensino e aprendizagem.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Fotografias e imagens de satélites;
- Software de geoprocessamento;
- Papel A4, cartolina branca, caneta e lápis.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

As aulas 11 e 12 por estarem nas etapas de aplicação das práticas permitirá aos discentes transcrever seu olhar da paisagem local para o meio cartográfico, por isso, nesta oficina serão necessários dois momentos de atividade. O primeiro contará com a reapresentação dos mapas e cartas topográficas discutidas nas aulas 07 e 08, seguindo da distribuição dos discentes em grupos para produção dos mapas com auxílio de uma imagem aérea do local. Como sugestão poderá ser utilizada imagens do Google Maps. O segundo momento será voltado para transcrição dos esboços produzidos para o software de geoprocessamento⁷ de familiaridade do aplicador ou poderá ser produzido a partir de ferramentas gráficas do sistema operacional de um computador, exemplo Paint, Corel Drawn ou ferramentas gráficas online – My Maps e Mapchart.

Avaliação:

Para avaliação será necessário à apresentação dos produtos cartográficos resgatando os conceitos aprendidos e expostos às dificuldades no processo de criação do produto.

Resultados Esperados:

Espera-se que os discentes produzam mapas, com o auxílio de imagens de satélites, representando os lugares onde vivem e se relacionam.

⁷ Como sugestão o sistema QGIS Versão 2.18.24 e o Google Earth Pro. Outras sugestões estão disponíveis em: <https://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento/item/893-software-livre-para-geoprocessamento.html>

Etapa 03: aulas 13 e 14 - Elaboração das entrevistas semiestruturadas

Objetivos específicos:

- Apresentar a importância da entrevista semiestruturada;
- Elaborar roteiro da entrevista semiestruturada;
- Ampliar a visão sobre o ambiente.

Materiais Utilizados:

- Computador;
- Papel A4, lápis e caneta.

Horas aula:

- 02 aulas de 50 minutos cada.

Como parte integrante da sequência didática propõe-se apresentar aos discentes a entrevista semiestruturada como outra possibilidade de coleta e interação com a comunidade local. Faz-se necessário planejamento conceitual da temática, bem como, expressar seu objetivo maior que é proporcionar um discurso livre ao entrevistado partindo de perguntas estruturadas.

Nesta aula os discentes serão orientados a elaborarem perguntas contextualizadas com as problemáticas ambientais, que envolvam as perspectivas sociais, históricas e políticas da comunidade local. Por conseguinte será definido o perfil social e etário, número de entrevistados e estabelecidos o dia e horário para atividade.

Avaliação:

Os discentes serão avaliados pela participação, vocabulário, interesse e capacidade de elaboração de perguntas coerentes e contextualizadas com o objeto de estudo.

Resultados Esperados:

Espera-se que esta seja uma oportunidade para desenvolver o pensamento hipotético, como também fomentar o caráter investigativo - científico de uma pesquisa.

Etapa 03: aula 15 - Aplicação da entrevista semiestruturada

Objetivos específicos:

- Proporcionar uma reflexão do ambiente em que vivemos por meio do saber local;
- Aplicar as entrevistas semiestruturadas na comunidade local;
- Refletir sobre as respostas apresentadas pelos entrevistados.

Materiais Utilizados:

- Computador e gravador;
- Roteiro de entrevista semiestruturada e caneta.

Horas aula:

- De 2 a 4 horas

Conforme estabelecido os discentes entrevistarão a comunidade local levando os materiais para coleta e sob supervisão do docente. Grupos de cinco entrevistadores serão formados com o intuito de facilitar a aplicação da entrevista e no alcance do quantitativo de entrevistados. Os entrevistadores deverão fazer as perguntas de forma clara e objetiva para evitar interpretações incoerentes ou até mesmo errôneas. A preocupação com a linguagem na entrevista é essencial para a fidedignidade dos resultados, pois é através dela que o entrevistador conseguirá extrair o pensamento do entrevistado perante o que foi questionado.

Avaliação:

Ao fim das entrevistas os grupos terão a oportunidade de compartilhar as experiências que tiveram e compararem as respostas com as suas hipóteses formuladas no processo de criação do roteiro.

Resultados Esperados:

Espera-se que os resultados obtidos nas entrevistas semiestruturadas complementem o conhecimento já existente, possibilitando assim, a criação de uma base teórica mais robusta sobre a área estudada.

Etapa 04: aula 16 - Apresentação dos resultados

Objetivos específicos:

- Incentivar a pesquisa e criatividade dos discentes;
- Planejar culminância para apresentação dos resultados a comunidade;
- Desenvolver a interação entre a comunidade escolar e comunidade local.

Materiais Utilizados:

- Computador e Datashow;
- Banners e Cartazes;
- Fotografias e Vídeos;
- Papel A4, lápis, caneta e piloto.

Horas aula:

- De 2 a 4 horas

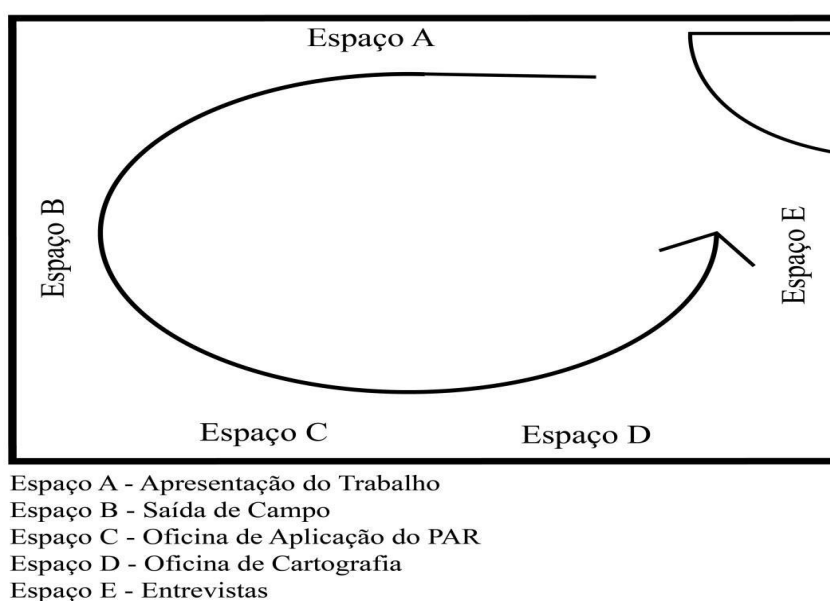
A aula 16 caracteriza-se como conclusão desta sequência didática tornando-a momento de divulgação dos resultados das etapas pedagógicas, bem como, um momento de expor o que foi aprendido sobre educação ambiental e suas práticas. Podemos propor aos discentes e docentes uma culminância para que grupos exponham seus achados e tenham contatos com outros públicos (governantes e sociedade civil), deste modo, propagando os conhecimentos e sensibilizando novos sujeitos.

Para realização deste feito sugere-se escolher um espaço que permita circulação de pessoas e que estas possam ter contato com cada etapa pedagógica cumprida. Os visitantes percorrerão o espaço seguindo a sequência de atividades realizadas e ouvirão dos discentes explicações dos conceitos e resultados que foram encontrados, ao término serão conduzidos para a próxima etapa com a explicação de outros discentes. Ao final o visitante terá percorrido todas as etapas e compreenderá que práticas de educação ambiental são possíveis e que trazem modificações nas ações e comportamentos dos sujeitos em relação à natureza.

A organização do espaço poderá seguir como proposto na Figura 01. Ao entrar no Espaço - A o visitante terá acesso à apresentação do trabalho contendo informações sobre objetivo, justificativa, metodologia, recorte espacial e público alvo. Seguindo ao Espaço - B para informações pertinentes a saída de campo e seus achados. No Espaço - C conterà

informações sobre a oficina de Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e resultados quanto ao grau de degradação do ambiente analisado. Já no Espaço – D a oficina de cartografia trará as produções cartográficas dos discentes e como conclusão o Espaço – E com trechos das entrevistas e gráficos comparativos das respostas. Acredita-se que esta organização facilita a dinâmica de apresentação aos visitantes, envolve os discentes e alcança os objetivos do trabalho.

Figura 01 – Organização do Espaço da Culminância, 2019.



Fonte: SANTOS, G. J. C. 2019.

Avaliação:

Ao término das visitas o docente e os discentes participantes das apresentações poderão se reunir e discutir sobre pontos positivos e negativos da culminância como também reavaliarem suas aprendizagens, atuações e contribuições para com a comunidade escolar e local.

Resultados Esperados:

Espera-se que a metodologia adotada, por se tratar um conjunto de práticas pedagógicas, desenvolvida em grupo de forma prática e dialógica, promova a construção do conhecimento científico nas escolas centrada no princípio da educação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscar novas formas de ensino é um desafio para a maioria dos docentes nos dias atuais, pois a concorrência com as mídias tecnológicas faz com que os discentes fiquem cada vez mais dispersos e desinteressados. Assim, uma das formas de mudar essa afirmação é através da realização de aulas práticas, e se possível fora do muro da escola, que desperte o interesse dos discentes por questões ambientais próximo da sua realidade. Pensando nesta colocação e nas problemáticas ambientais, em um aqude, é que esta sequência didática surge e se torna fundamental para novas perspectivas sobre a relação ensino e aprendizagem em práticas pedagógicas ambientais.

Portanto, conclui-se, ensinar conteúdos de educação ambiental através de uma sequência didática é a forma de provocar nos docentes e discentes o interesse nas problemáticas ambientais e em formas de viver em harmonia com a natureza.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):** Temas Transversais. Brasília (BRASIL): MEC, 1998.

CALLISTO, M. et al. **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ).** Acta Limnologica Brasiliensis, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. 2004. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento.** In: Bernard Schneuwly; Joaquim Dolz e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras. p. 95-128.

MORI, M. S., CABÚS, R. S., FREITAS, S. R. S. **Sequência Didática sobre Educação Ambiental:** uma abordagem metodológica alternativa para o ensino sobre a poluição atmosférica. Cadernos de Educação, v.15, n. 31, jul.-dez. p. 59-70, 2016.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

ANEXO

ANEXO 01 – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE

Plataforma
Brasil

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: O AÇUDE PINDORAMA: POSSIBILIDADES DE REVITALIZAÇÃO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Pesquisador: GILBERTO JACO CARVALHO SANTOS

Versão: 2

CAAE: 18879819.2.0000.5546

Instituição Proponente: Universidade Federal de Sergipe

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 099890/2019

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto O AÇUDE PINDORAMA: POSSIBILIDADES DE REVITALIZAÇÃO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL que tem como pesquisador responsável GILBERTO JACO CARVALHO SANTOS, foi recebido para análise ética no CEP UFS - Universidade Federal de Sergipe em 13/08/2019 às 09:22.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br

ANEXO 02 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O AÇUDE PINDORAMA: POSSIBILIDADES DE REVITALIZAÇÃO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Pesquisador: GILBERTO JACO CARVALHO SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 18879819.2.0000.5546

Instituição Proponente: Universidade Federal de Sergipe

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.764.478

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos “Apresentação do Projeto”, “Objetivo da Pesquisa” e “Avaliação dos Riscos e Benefícios” foram retiradas do arquivo PB INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO, postado em 12/12/2019”.

Introdução:

As transformações ambientais provenientes da influência do homem ocorrem de forma semelhante em quase todos os lugares do planeta Terra, pois a capacidade de renovação da natureza não consegue acompanhar a crescente ocupação dos espaços devido ao desenvolvimento tecnológico acelerado. Em virtude disso, a problemática ambiental resulta em discussões governamentais, civis e acadêmicas que a tornam campo de estudo científico com novas áreas de conhecimento e de ações frente à crise ambiental. Leff (2006) corrobora que a crise ambiental provocada pelo processo de desenvolvimento econômico será atenuada se houver ações de sustentabilidade que possam controlar e reverter os custos ecológicos dos padrões de produção e consumo, e seus efeitos na deterioração da natureza e na qualidade de vida da população. Ainda segundo o autor, a degradação ambiental está associada aos processos de “desflorestamento, erosão e perda de fertilidade dos solos, com a contaminação de recursos hídricos e o desperdício de recursos energéticos” (LEFF, 2006, p. 406). Desta forma, crescem as preocupações e se multiplicam os

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Telefone: (79)3194-7208

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

E-mail: cephu@ufs.br



UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 3.764.478

discursos de propostas de sustentabilidade ambiental, questionando os padrões de consumo das sociedades desenvolvidas. O ambiente escolar surge neste contexto como espaço para mobilizações sociais que possibilitam a interação com diversas temáticas, sendo a educação ambiental fundamental para formarmos sujeitos sensibilizados em perceber as especificidades do seu meio. Infelizmente o ambiente escolar aborda apenas hábitos básicos de reduzir gasto de água e/ou não jogar resíduos no meio ambiente - tidos como práticas superficiais. Assim, “a educação ambiental foi reduzida a um processo geral de conscientização dos cidadãos” (LEFF, 2009, p.249). Mas não podemos aqui criticar essas ações, uma vez que devemos reconhecer a importância na promoção da sustentabilidade e na melhoria da qualidade de vida. Loureiro (2012) defende uma educação ambiental crítica que promova a transformação social e possibilite o exercício da cidadania reflexiva e comprometida com as questões ambientais, políticas e sociais. Portanto, deve-se buscar o fortalecimento de uma sociedade transformadora e emancipatória, que supere a forma de dominação capitalista, e estabeleça novas relações do homem entre si e a natureza. O autor afirma que a educação ambiental deve ir além dos aspectos essencialmente ecológicos, passando a entendê-la como um compromisso social, e que envolve a capacidade de articulação da relação entre homem e a natureza, num contexto de relações sociais, políticas e ideológicas. Atualmente pode-se considerar que uma das formas mais agressiva desse relacionamento homem-ambiente é o descaso das sociedades com a água, sendo esta, vista apenas como recurso hídrico que deve ser explorado de forma indiscriminada, sem avaliar as consequências socioambientais que essa relação provoca (BACCI; PATACA, 2008). Considerada renovável e abundante, a água é fonte de vida e elemento vital para o equilíbrio dos ecossistemas nas suas diversas formas - corpos humanos, animais e vegetais -, e indispensável para manutenção de todas as atividades terrestres. Logo, as discussões sobre responsabilidade da população, no gerenciamento dos recursos hídricos no processo de sustentabilidade, devem ser fortemente aprofundadas de modo que a atuação desses sujeitos no meio político e social repercutam na qualidade de vida do planeta. Tundisi (2003) ratifica com esse pensamento e acrescenta que a água é de extrema importância para suprir as necessidades da população, sendo um bem comum básico e essencial a todos os seres humanos. Apesar da disponibilidade desse bem se encontrar cada vez mais ameaçada, na medida em que se ampliam os conflitos de seus múltiplos usos e pelas condições naturais de distribuição desigual de água no planeta. Soma-se ainda a busca desenfreada do homem pela água, tanto para o consumo quanto para diversas atividades, atrelada pela qualidade comprometida em função da poluição, pela falta de gestão, entre outros, gerando um estado de conflito no que se refere à disponibilidade hídrica. Desde o

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br



UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 3.764.478

surgimento das civilizações, a humanidade sempre procurou viver próximo aos rios e criou uma relação muito estreita com a água, ampliando sua dependência de sustentação de vida na medida em que se expandiu o desenvolvimento socioeconômico da população. Tal desenvolvimento mudou os hábitos das pessoas provocando um consumo descomedido que contribuiu nos últimos séculos para o aumento considerável da escassez de água em várias regiões do planeta (BACCI; PATACA, 2008). Coube ao homem reduzir o risco da falta de água, através de obras hidráulicas (TUCCI, 2005), como as construções de açudes e barragens. Assim, no município de Heliópolis, localizado na mesorregião Nordeste da Bahia e de clima semiárido, marcado por estiagens, foi construído em meados do século XX o açude Pindorama, a partir do represamento do riacho do Saco, que faz parte do conjunto da bacia hidrográfica do rio Real em seu alto curso. Durante anos, o município de Heliópolis e os municípios circunvizinhos utilizaram a água do açude Pindorama para o abastecimento doméstico, irrigação, dessedentação de animais e para o lazer. No entanto, nas últimas décadas, os problemas vinculados à retirada da mata ciliar, lançamento de efluentes domésticos, assoreamento e depósito de resíduos sólidos têm contribuído para a degradação socioambiental do açude. Diante as exposições, vale ressaltar a relevância deste estudo tendo em vista o seu recorte geográfico, uma vez que abrange uma área inserida cem por cento no polígono das secas com elevada dependência hídrica. Ainda, percebe-se a importância ao propor mudanças nas práticas ambientais para com o uso racional da água do açude Pindorama através de temáticas pautadas na educação ambiental, como também ações de recuperação das áreas degradadas no entorno do açude que possibilitem a sua revitalização. Fazendo uso da interdisciplinaridade, na qual participa a comunidade escolar do Colégio Estadual José Dantas de Souza, o produto educacional proposto “Protocolo de Intenções”, utilizando do conjunto de procedimentos desenvolvidos na pesquisa, tem como objetivo firmar compromissos futuros que permita a revitalização do açude Pindorama. Face ao exposto, indaga-se: Quais as condições socioambientais da comunidade no entorno do açude Pindorama? Quais impactos ambientais têm sido gerados sobre o açude Pindorama? Há por parte da comunidade escolar e comunidade local o reconhecimento da importância social, econômica e ambiental do açude Pindorama? Como as ações de educação ambiental podem contribuir para mudança de comportamento da comunidade escolar e local com relação ao açude Pindorama? A partir das indagações, tem-se como hipótese a educação ambiental pode contribuir para a sensibilização da comunidade escolar e local e que estes, juntos ao poder público, sejam capazes de promover estratégias para recuperação e revitalização da qualidade ambiental do açude Pindorama

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br



UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 3.764.478

Hipótese: Tem-se como hipótese que a educação ambiental pode contribuir para a sensibilização da comunidade escolar e local e que estes, juntos ao poder público, sejam capazes de promover estratégias para recuperação e revitalização da qualidade ambiental do açude Pindorama.

Metodologia Proposta: Para atingir os objetivos da pesquisa na abordagem reflexão-ação-reflexão optou-se pela análise quali-quantitativa, já que estas são interdependentes (TRIVIÑOS, 2009). Andando de forma entrelaçadas essas pesquisas podem partir de um dado estatístico para adquirir uma compreensão mais ampla na busca por melhores resultados. Para Marconi e Lakatos (2011, p. 269) a pesquisa “qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento”. Sob o ponto de vista da abordagem do problema, Prodanov e Freitas (2013) consideram que a pesquisa de natureza qualitativa interpreta os fenômenos sem utilizar técnicas e métodos estatísticos. O pesquisador é o instrumento-chave para entender a relação da sociedade com o ambiente natural como fonte direta de dados descritivos e sem manipulação. Por outro lado, a pesquisa de caráter quantitativo busca a precisão dos resultados através da formulação de hipóteses e da classificação das variáveis. Para Triviños “os pesquisadores perceberam rapidamente que muitas informações sobre a vida dos povos não podem ser quantificadas e precisavam ser interpretadas de forma muito mais ampla que circunscrita ao simples dado objetivo” (TRIVIÑOS, 2009, p. 120). Nesta pesquisa as observações durante as atividades de campo serão de grande valia na obtenção de dados, qualitativos e quantitativos, para uma melhor compreensão das questões socioambientais do açude Pindorama por parte dos pesquisadores. Para Marconi e Lakatos (2008, p. 65), “a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”. Dessa forma, a observação como técnica de pesquisa de campo aproxima o pesquisador da realidade e deve buscar a maior precisão possível na coleta dos dados. A primeira etapa da pesquisa versa sobre a revisão bibliográfica a partir de fontes primárias e secundárias com temas específicos. A construção da revisão bibliográfica utilizou-se de fontes primárias e fontes secundárias constituídos principalmente da legislação brasileira para o meio ambiente, de livros, artigos científicos, teses, dissertações e monografias sobre a temática abordada. Na pesquisa, os estudos primários foram fornecidos por órgãos públicos municipais, estaduais e federais com envolvimento direto ou

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br



UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 3.764.478

indireto com o objeto de estudo, tais como: Associação de Moradores do Povoado Pindorama, Prefeitura Municipal de Heliópolis, Prefeitura Municipal de Cícero Dantas, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e Agência Nacional de Águas (ANA). A segunda etapa consiste na realização de palestra sobre algumas temáticas, tais como água, açude, sustentabilidade, degradação ambiental, resíduos sólidos, efluentes domésticos, desmatamento e uso excessivo de agrotóxicos. Em seguida, definir o questionário utilizado na atividade de campo junto aos moradores ribeirinhos e estabelecer os critérios e procedimentos para aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR). Após a elaboração dos parâmetros contidos no PAR, convidar de forma espontânea 20 discentes para participar da oficina de monitoramento ambiental que será realizado no laboratório de informática do Colégio Estadual José Dantas de Souza.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Analisar as condições socioambientais no açude Pindorama por meio de práticas pedagógicas de educação ambiental para assim possibilitar ações de revitalização. Objetivo Secundário: • Identificar os impactos socioambientais no açude Pindorama; • Desenvolver com a comunidade escolar práticas pedagógicas de educação ambiental voltadas para o açude Pindorama; • Elaborar um Protocolo de Intenções voltado para a revitalização do açude Pindorama.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: A presente pesquisa envolve riscos mínimos.

Benefícios: Visa a revitalização do açude Pindorama.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Detalhamento: Levantamento de dados realizados pelo IBGE (2010) e SEI (2011).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Carta Resposta apresentada com atendimento às pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- Não foram observados óbices éticos

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com as Res. 466/2012 e 510/2016 do CNS/CONEP/MS, o pesquisador deverá apresentar os relatórios parciais e final da pesquisa.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.764.478

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1374390.pdf	12/12/2019 09:19:17		Aceito
Outros	Carta_Resposta_Verso.jpeg	11/12/2019 21:05:27	GILBERTO JACO CARVALHO	Aceito
Outros	Carta_Resposta.jpeg	11/12/2019 21:05:02	GILBERTO JACO CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	11/12/2019 20:58:41	GILBERTO JACO CARVALHO SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	DISSERTACAO_GILBERTO_02_JULHO.docx	18/07/2019 13:49:22	GILBERTO JACO CARVALHO SANTOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_de_Pesquisa_UFS.jpeg	18/07/2019 12:06:50	GILBERTO JACO CARVALHO SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Gilberto.pdf	18/07/2019 12:03:15	GILBERTO JACO CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 12 de Dezembro de 2019

Assinado por:
Anita Hermínia Oliveira Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

CEP: 49.060-110

E-mail: cephu@ufs.br

ANEXO 03 – MODELO DO PROTOCOLO DE INTENÇÕES

**PROTOCOLO DE INTENÇÕES PELA REVITALIZAÇÃO DO
AÇUDE PINDORAMA QUE ENTRE SI CELEBRAM A
PREFEITURA MUNICIPAL DE HELIÓPOLIS, A CÂMARA
MUNICIPAL DE VEREADORES DE HELIÓPOLIS, A
ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO POVOADO PINDORAMA
E O COLÉGIO ESTADUAL JOSÉ DANTAS DE SOUZA.**

PARCEIROS

CONSIDERANDO

RESOLVEM

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

CLÁUSULA SEGUNDA – DOS COMPROMISSOS

CLÁUSULA TERCEIRA – DOS GESTORES

CLÁUSULA QUARTA - DAS CONDIÇÕES GERAIS

CLÁUSULA QUINTA - DAS ALTERAÇÕES

CLÁUSULA SEXTA - DA VIGÊNCIA

Heliópolis - BA ____ de _____ de ____.

Assinatura dos gestores responsáveis por cada órgão parceiro.

ANEXO 04 – ABAIXO-ASSINADO



EU QUERO O AÇUDE PINDORAMA REVITALIZADO

Nós, abaixo assinados, pedimos que a Prefeitura e Câmara Municipal de Heliópolis, Assembleia Legislativa do Estado da Bahia, a Câmara e o Senado Federal, e o DNOCS, cada uma dentro de sua específica competência legislativa e regulamentar, aprovem:

A Revitalização do Açude Pindorama em Heliópolis – Bahia, desassoreando e limpando a barragem para que com a vinda das chuvas a mesma possa armazenar uma quantidade maior de água para servir as nossas comunidades.

	NOME E SOBRENOME (LETRA DE FORMA)	DATA DE NASCIMENTO	DOCUMENTO	ASSINATURA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				